

Implementação da Melhoria Contínua numa Indústria de Acabamento de Rolhas

Sara Maria da Silva Palhares

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Paulo Osswald



Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2016-01-21

Aos meus pais, à Joana, ao Tiago e ao Joãozinho.

Resumo

A Corticeira Amorim é reconhecida mundialmente como a maior produtora e fornecedora de rolhas de cortiça. Perante a ameaça levada a cabo por soluções concorrentes emergentes, nomeadamente os vedantes de plástico, a política da empresa visa o constante comprometimento com a qualidade dos seus produtos e a garantia de satisfação do cliente. É neste seguimento que surge o Cork Mais, o programa de melhoria contínua da Amorim & Irmãos S.A. que visa a envolvimento de todos os colaboradores na implementação de boas práticas, alcançando uma mudança cultural em toda a organização.

O presente projeto incidiu na implementação da melhoria contínua na Portocork, com particular incidência em dois setores: Lavação e Marcação. Com o intuito de melhorar as condições dos postos de trabalho, foram aplicadas metodologias *lean*, como as práticas 5S e Gestão Visual. De modo a garantir uma correta organização do *layout*, efetuaram-se marcações no chão, identificando zonas definidas para cada material, reduzindo desperdícios de tempo associados a cada tarefa. No setor da lavação através da organização do posto do trabalho diminuiu-se em média 5% o total de tempo de cada lavação. Esta redução surge como resultado de melhorias criadas no próprio processo da lavação. A par destas ferramentas, o recurso a um sistema de gestão visual tornou a comunicação entre dois setores, Marcação e Tratamento, mais perceptível, permitindo melhorias significativas no fluxo de informação.

Com o intuito de manter uma gestão de stocks eficaz no abastecimento do setor de marcação de rolhas desenvolveu-se uma base de dados capaz de garantir informação relevante sobre o stock de segurança estabelecido para cada artigo e o respetivo ponto de encomenda. Após a análise ABC de artigos, estabeleceram-se níveis de stock para os produtos classificados como A e B, admitindo-se que para os artigos C apenas eram efetuadas encomendas a fornecedores quando rececionados pedidos por parte dos clientes. A implementação desta solução prevê que a redução de stock disponível ronde os 15% do total de inventário no final de 2015. Atualizada com frequência, remetendo às compras a fornecedores e encomendas rececionadas, a base de dados permite à direção industrial identificar a quantidade existente de cada artigo com base nas transações efetuadas permitindo, dessa forma, efetuar a compra a fornecedores sempre que for atingido o ponto de encomenda. Pretende-se, deste modo, manter os níveis de stock desejados.

Palavras-chave: *Lean, Muda, 5S, Gestão Visual, PDCA, Kaizen.*

Abstract

Corticeira Amorim is widely known as the world's largest producer and supplier of cork stoppers and cork products, and the most international of Portuguese companies. Challenged by the emergence of competing markets, such as the artificial closures', the Group bases its activity on the adoption and reinforcement of responsible development practices and has an ongoing commitment to excellence and quality assurance, as well as client satisfaction with rapid response to their needs. In this context, Amorim & Irmãos S.A. implemented a quality improvement programme named Cork Mais which aims to engage every person in the company towards the goal of continuous improvement.

This project focuses on the implementation of continuous improvement at Portocork, with particular emphasis in the sectors of Washing and Branding. In order to improve the conditions of work posts, lean methodologies such as 5S and Visual Management were applied. To ensure a correct organization of layout, markings on the floor were made to identify specific areas for materials and storage locations, consequently reducing time wasted when performing jobs by improving working habits among the operators. Through the organization of the work station in the cork Washing sector, the total time for each washing was reduced by 5%. This reduction was a consequence of improvements in the process of Washing itself. Along with these tools, the use of a visual management system enhanced communication between the sectors of Branding and Treatment, allowing for significant improvements in the information flow and reducing the opportunity for errors.

In order to maintain an effective inventory management for the supply of the cork Marking sector, a database was developed to accurately inform on the safety stock set for each item as well as its according order point. After an ABC analysis of products, inventory levels were set for A and B products. The orders to suppliers for products classified as C were only made after being requested by clients. The implementation of this solution predicts a reduction in inventory of about 15% of the total inventory at the end of 2015. The database is regularly updated with information about the purchases from suppliers and orders received. This helps the industrial managers to identify transactions and issue purchase orders when the order point is met, so as to maintain the desired inventory levels.

Keywords: *Lean, Muda, 5S, Visual Management, PDCA cycle, Kaizen.*

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao Helder Oliveira por toda a disponibilidade, apoio e receptividade ao longo de todo o projeto.

Ao Professor Paulo Osswald pela orientação durante o decorrer de todo o estágio curricular.

Ao Senhor Martins pela constante ajuda e boa disposição.

À Dr.^a Graça Gonzaga por todos os esclarecimentos prestados.

Ao Professor Bragança pelo apoio incansável.

A todos os elementos da Portocork que permitiram a minha fácil integração na empresa.

À Rosinha, Margarida e Inês pela amabilidade com que me receberam todos os dias. Ao Paulo por todo o apoio prestado.

Aos restantes estagiários, Eduardo, Catarina, Zé, Ricardo e Diogo, por todo o companheirismo.

Aos meus amigos, nomeadamente às Saras à Ana, à Dé e à Ritinha, que de forma assídua me apoiaram ao longo desta etapa. À Joana Luís e à Lima pela receção calorosa na chegada a casa após um dia de trabalho.

Por fim, a toda a minha família principalmente aos meus pais, à Joana e ao Tiago que, de forma inigualável, são a minha maior fonte de ânimo e felicidade.

.

Índice de Conteúdos

1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento do projeto	1
1.2 Corticeira Amorim	1
1.3 Objetivos do projeto	4
1.4 Método seguido no projeto	4
1.5 Estrutura da dissertação	5
2. Enquadramento Teórico	6
2.1 Pensamento <i>Lean</i>	6
2.2 Os 7 Muda	7
2.3 Metodologia 5S.....	8
2.4 Gestão Visual	9
2.5 Ciclo PDCA.....	9
2.6 Kaizen.....	10
2.7 Gestão de Stocks	11
3. Descrição da Situação Inicial	16
3.1 Processo Produtivo da Portocork	16
3.2 Programa Cork Mais.....	19
3.3 Áreas de Atuação	24
4. Desenho e Implementação das Melhorias	31
4.1.Marcação	31
4.2.Lavação	38
5. Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros	44
Referências	46
ANEXO A: Produtos da Amorim & Irmãos S.G.P.S. S.A.	47
ANEXO B: Atividades das unidades Industriais da Amorim & Irmãos, S.G.P.S., S.A.....	48
ANEXO C:Análise ABC.	49
ANEXO D: Stock de Segurança e Ponto de Encomenda para Artigos A e B	53
ANEXO E: Auditoria 5S da Lavação e Marcação afixada no setor	55

Índice de Figuras

Figura 1: Unidades de Negócio da Corticeira Amorim (Adaptado de Corticeira Amorim 2013)	1
Figura 2: Unidades Industriais da Amorim & Irmãos S.G.P.S. S.A	2
Figura 3: Organograma da Unidade Industrial Portocork	3
Figura 4: Estrutura do TPS (adaptado de Pinto 2006)	6
Figura 5: Os 7 muda	7
Figura 6: Ciclo PDCA	9
Figura 7: Curva ABC (Arnold, Chapman e Clive 2007)	11
Figura 8: Sistema de Revisão Contínua (s,Q) (Gonçalves 2000)	12
Figura 9: Sistema de Revisão Contínua (R,S) (Gonçalves 2000)	12
Figura 10: Representação da quantidade económica de Wilson (adaptado de Gonçalves 2000)	14
Figura 11: Processo produtivo na PTK	16
Figura 12: Layout da Portocork	17
Figura 13: Ferramentas de suporte ao Cork Mais	19
Figura 14: Quadro Cork Mais	21
Figura 15: Informação das ferramentas de melhoria contínua no quadro Cork Mais	22
Figura 16: Exemplos de personalizações efetuadas na Portocork	24
Figura 17: Diagrama de Spaghetti do operador	25
Figura 18: Zona de Stock de entrada à Marcação	25
Figura 19: a) Armário das marcas b) Zona de material não conforme	26
Figura 20: Layout junto das máquinas de marcação	26
Figura 21: Stock de estabilização	27
Figura 22: Etapas da Lavação	28
Figura 23: Comparação dos tempos produtivos e improdutivo gastos em cada lavação	29
Figura 24: Estado do material presente na Lavação	29
Figura 25: Stock de rolhas a aguardar entrada na lavação	30
Figura 26: a) Disposição dos carros a aguardar a saída das rolhas da máquina b) Carros a aguardar entrada na estufa ROSA Evolution	30
Figura 27: Análise ABC nas duas vertentes	31
Figura 28: Cartões utilizados pelo operador da marcação	34
Figura 29: Template de inserção de dados	35
Figura 30: Folha de Encomenda	36
Figura 31: Encomenda devidamente identificada	36
Figura 32: Layout na zona da execução da marcação;	37
Figura 33: Zona de stock de estabilização	37
Figura 34: Layout de apoio às marcações na lavação	39
Figura 35: Disposição dos sacos nas áreas definidas	39
Figura 36: Placa que caracteriza o lote	40
Figura 37: Identificação de cada área	40
Figura 38: Template para registo no setor da lavação	41

Figura 39: Disposição dos carros a aguardar fim da lavação	41
Figura 40 Zona de stock de entrada na Estufa Rosa Evolution	42
Figura 41: Material da lavação.....	42

Índice de Tabelas

Tabela 1: Etapas do ciclo PCDA	4
Tabela 2: Disposição da fábrica.....	18
Tabela 3: Capacidade produtiva diária de cada setor	18
Tabela 4: Pontos de controlo ao longo do processo produtivo.....	19
Tabela 5: Registos do Plano de Ação	20
Tabela 6: Constituição da equipa Cork Mais	21
Tabela 7: Disposição da fábrica.....	22
Tabela 8: Distribuição dos diferentes tipos de lavação pelas máquinas.....	28
Tabela 9: Valores arredondados por excesso o Stock de Segurança e Ponto de Encomenda para alguns artigos A	33
Tabela 10: Quantidade Económica de Wilson para alguns artigos A	33
Tabela 11: Gestão de stocks	34
Tabela 12: Relação entre os calibres das rolhas e a capacidade da máquina	38
Tabela 13: Número de lavagens realizadas por dia	38
Tabela 14: Capacidade dos carros	38

1. Introdução

1.1 Enquadramento do projeto

Desde 2007 que a Corticeira Amorim, recorrendo aos serviços prestados pelo *Kaizen* Institute Portugal, se tem focado na implementação de metodologias e ferramentas que visam a constante melhoria em todos os setores. O aumento da produtividade, a garantia da qualidade dos produtos e da satisfação por parte do cliente, foram os objetivos delineados e transversais a todas as unidades do grupo. Em 2012 iniciou-se o projeto Cork Mais- Programa de Desenvolvimento de Equipas- que visa o envolvimento de todos os colaboradores e a mudança cultural da empresa com base na filosofia de melhoria contínua.

O presente projeto foi desenvolvido na empresa Portocork (PTK), ao abrigo do programa Cork Mais, unidade onde a implementação se iniciou em Março de 2015. A aplicação da filosofia *Kaizen* revela-se basilar para uma empresa como a PTK. A necessidade de envolver todos os colaboradores nas boas práticas, de modo a que sejam capazes de aplicá-las corretamente no *gemba*, surge como primordial no que se refere à busca continuada pela melhoria. Pretende-se que todos sejam capazes de identificar alvos de potenciais melhorias contribuindo para uma maior rentabilidade do processo produtivo. A PTK é uma das oito unidades industriais da Amorim & Irmãos, S.G.P.S, S.A, em Portugal.

1.2 Corticeira Amorim

A Corticeira Amorim começou a sua atividade em 1870, sendo atualmente líder mundial no setor da cortiça. Caraterizado pela sua componente competitiva e inovadora, o Grupo Amorim, presente em mais de cem países, tem uma preocupação constante em adotar práticas de desenvolvimento sustentável, nomeadamente em garantir que a extração da cortiça é feita sem danificar a árvore, permitindo que o descortiçamento possa ser novamente efetuado após a regeneração do sobreiro (Corticeira Amorim 2015).

Com um volume de negócios anual que ronda os 560 milhões de euros e responsável por 35% da transformação mundial da cortiça, tem como missão a criação de valor acrescentado a este produto nas mais variadas aplicações. Na figura 1 são apresentadas as cinco unidades de negócio da Corticeira Amorim A PTK está inserida na Amorim & Irmãos, S.G.P.S. S.A., sendo claramente o desígnio desta unidade de negócio a produção de rolhas de cortiça. Embora não seja detentora de floresta, a Corticeira Amorim mantém uma relação muito próxima com os produtores, exercendo atividade em todos os pontos da cadeia de valor, desde o aprovisionamento de pranchas de cortiça até à expedição de produto acabado (Corticeira Amorim 2015).

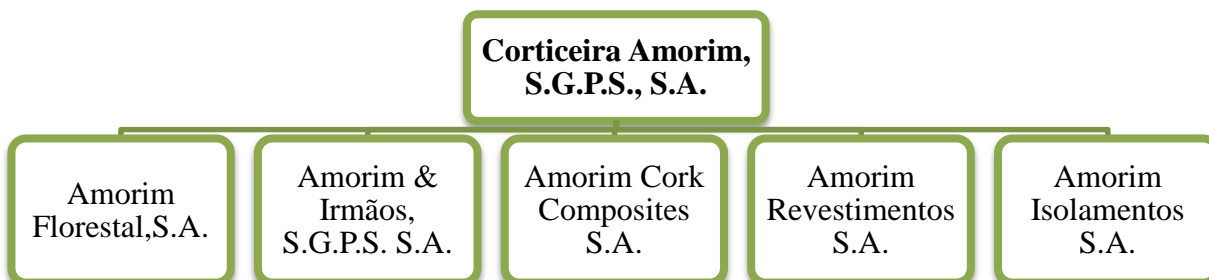


Figura 1: Unidades de Negócio da Corticeira Amorim (Adaptado de Corticeira Amorim 2013)

1.2.1 Amorim & Irmãos S.G.P.S., S.A.

Constituída oficialmente a 11 de Março de 1922 com capital social de 90 mil escudos, a Amorim & Irmãos S.G.P.S, S.A. (AI) é a maior empresa produtora de rolhas de cortiça do mundo. Tendo mais de 15 mil clientes ativos em 82 países, a AI garante um compromisso singular entre as especificações dos clientes e a qualidade dos seus produtos (Corticeira Amorim 2015). É importante referir que só a partir do terceiro descortiçamento do sobreiro é que a cortiça tem as características exigidas para a produção de rolhas, sendo os primeiros descortiçamentos destinados ao fabrico de outro tipo de produtos, como pavimentos, isolamentos e adereços de moda. Na figura 2 estão assinaladas as 8 unidades industriais da AI em Portugal, responsáveis pela produção e distribuição de rolhas naturais, aglomeradas, técnicas, de champanhe e capsuladas. Nos anexos A e B são apresentados os produtos da AI e as atividades executadas por cada uma das unidades industriais, respetivamente.

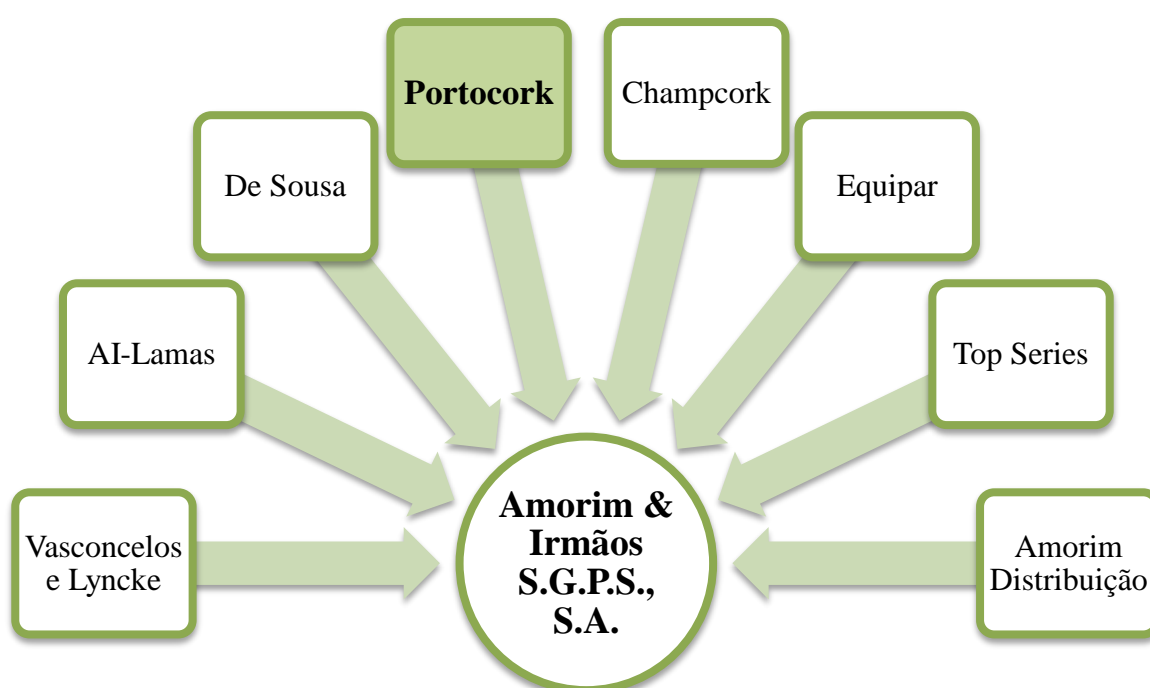


Figura 2: Unidades Industriais da Amorim & Irmãos S.G.P.S. S.A

Em todas as gamas de produtos, a Amorim tem preocupação constante com o cumprimento de boas práticas de higiene e segurança regulamentadas para produtos em contato com géneros alimentares. Esse especial cuidado é oficialmente reconhecido através da acreditação em normas como Sistemas de Gestão da Qualidade (ISO 9001), Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar (ISO 22000), HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*) e Sistemas de Gestão do Ambiente (ISO 14001). A par destes reconhecimentos, a Amorim segue as recomendações do Código Internacional de Práticas Rolheiras (CIPR) e tem certificação FSC (*Forest Stewardship Council*), contribuindo para a dinamização da gestão florestal responsável. Atualmente, o universo Amorim contempla 30 unidades certificadas pelo FSC sendo evidente a ambição de fazer crescer este número (Corticeira Amorim 2015).

1.2.2 Apresentação da Portocork

A Portocork Portugal, fundada em 1977 com o título de Portocork Internacional está localizada em Santa Maria de Lamas. A sua atividade divide-se tipicamente na produção de dois tipos de produtos:

- ✓ **Produto Semi-acabado:** Rolhas naturais que são expedidas para as *Sales Companies* nos Estados Unidos da América, África do Sul e também França;
- ✓ **Produto Acabado:** Rolhas técnicas, aglomeradas, colmatadas e também naturais que são personalizadas, com marcação a fogo e/ou tinta, para o cliente final em França e Itália;

As *Sales Companies* estão direcionadas para a distribuição, baseadas numa lógica de maior proximidade ao cliente final. Desta forma, potencia a qualidade do serviço prestado ao cliente e permite uma maior antecipação das necessidades e incertezas do mercado.

Atualmente, a PTK é constituída por 34 colaboradores. A Figura 3 ilustra o organograma da unidade industrial, evidenciando as diferentes relações hierárquicas. Importante referir que o conjunto de rolhas técnicas, aglomeradas e colmatadas que são comercializadas como produto acabado são obtidas internamente noutras unidades industriais da AI.

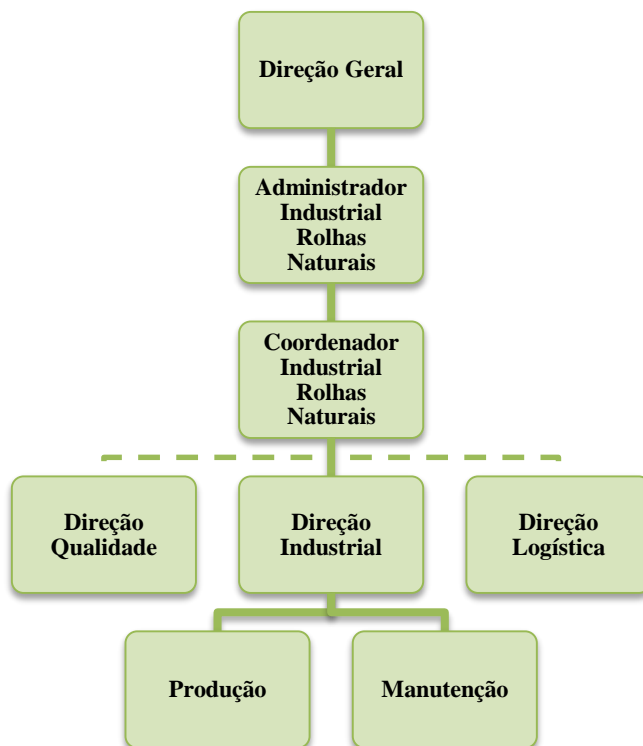


Figura 3: Organograma da Unidade Industrial Portocork

1.3 Objetivos do projeto

Na fase de arranque do presente projeto, em finais de Setembro de 2015, a PTK já tinha estabelecido o seu primeiro contato com a cultura *kaizen*. Os colaboradores, ainda que de uma forma muito simplista, já tinham algum conhecimento sobre os objetivos e as boas práticas desta filosofia. A organização encontrava-se em fase de mudança cultural, notando-se o começo de uma postura mais ativa por parte dos colaboradores, reportando sugestões e problemas à medida que os detetavam no *gemba*.

No âmbito do projeto Cork Mais, o objetivo para o corrente ano passava pela introdução das ferramentas 5S e Gestão Visual, em toda a fábrica. Foi identificada a necessidade de uma gestão de stocks mais eficiente à entrada da marcação. O processo de marcação consiste na personalização da rolha para o cliente final. Embora o stock seja classificado como *muda*, a necessidade de estabelecer níveis de stock rege-se pelos desequilíbrios significativos identificados na cadeia logística, como a variabilidade associada ao *lead time* dos fornecedores e à variação da procura. Este desequilíbrio traduz-se em ruturas de stock e excesso de stock conforme a natureza do produto. Simultaneamente era necessário estabelecer uma estratégia de comunicação visual entre o setor da marcação e o subsequente, o tratamento.

A par deste objetivo, era evidente a necessidade de aplicação das ferramentas 5S e Gestão Visual no setor da lavação. Para tal, foi essencial definir áreas específicas para alocar determinados materiais, reorganizando o *layout* de modo a que se reduzissem os desperdícios de tempo associados a cada operação.

Por fim, de modo a que o fluxo de informação circulasse ao longo dos setores e que os objetivos da unidade fossem cumpridos, considerou-se fundamental a dinamização das reuniões *Kaizen* Diário.

1.4 Método seguido no projeto

Para dar início ao projeto, foi realizado o levantamento da situação inicial em que a empresa se encontrava, com base no entendimento do processo de produção e na análise feita nos diferentes setores. De seguida, recorrendo ao ciclo PDCA (*Plan Do Check Act*) foi definido o planeamento do projeto. Na tabela 1, apresentam-se as diferentes etapas associadas a este ciclo e os procedimentos característicos de cada fase.

Tabela 1: Etapas do ciclo PCDA

Etapas	Procedimentos
Plan	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de oportunidades de melhoria; • Criação de propostas de melhoria e análise <i>à priori</i> das suas consequências; • Agendamento das atividades a realizar (<i>Diagrama de Gantt</i>);
Do	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação do plano de ação elaborado; • Introdução de normas de funcionamento e limpeza no local de trabalho de modo a que seja de fácil perceção a qualquer colaborador; • Recolha de informação para avaliação do plano;
Check	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação dos resultados obtidos na etapa anterior;
Act	<ul style="list-style-type: none"> • Análise crítica a todo o processo e, se necessário, implementação de ações corretivas;

As ferramentas *lean* a abordar neste relatório passam pelo conceito de *7 muda* aliado à definição e aplicação da metodologia 5S de modo a fomentar a organização e limpeza do posto de trabalho. A perceção dos desperdícios associados a cada setor é o primeiro passo para potenciar e aperfeiçoar o trabalho diário. A par disso, surge o sistema de gestão visual para facilitar a comunicação e melhorar eficiência das operações. Com o intuito de manter as equipas centradas nos objetivos pretende-se que no *Kaizen* Diário a informação alcance todos os colaboradores nos diferentes setores de trabalho.

1.5 Estrutura da dissertação

O presente relatório está dividido em cinco capítulos, onde estão documentados os temas abordados.

No primeiro capítulo apresentam-se os objetivos delineados e a introdução à empresa onde se desenvolveu o projeto.

No capítulo 2 é feita uma contextualização teórica dos conceitos essenciais para o desenvolvimento do projeto. De seguida, no capítulo 3, a descrição do processo de produção é apresentada de forma pormenorizada e são identificadas as oportunidades de melhoria.

No quarto capítulo são apresentadas as soluções propostas, a sua implementação e os resultados obtidos.

Por fim, no capítulo 5 apresentam-se as conclusões finais e as perspetivas de trabalhos futuros.

2. Enquadramento Teórico

Nesta secção são descritos os conceitos teóricos utilizados para a análise do problema real e para estudo de soluções que vão de encontro aos objetivos previamente definidos para este projeto.

2.1 Pensamento *Lean*

A filosofia *Lean* tem como propósito o desenvolvimento dos processos através da redução gradual de desperdícios, reforçando a capacidade competitiva das organizações num cenário progressivamente mais exigente (Pinto 2008).

Esta abordagem surge com a evolução da filosofia TPS (*Toyota Production System*), orientada para o cliente e para a eliminação do desperdício (Pinto 2008). Na figura 4, está representada a estrutura do *Toyota Production System*:

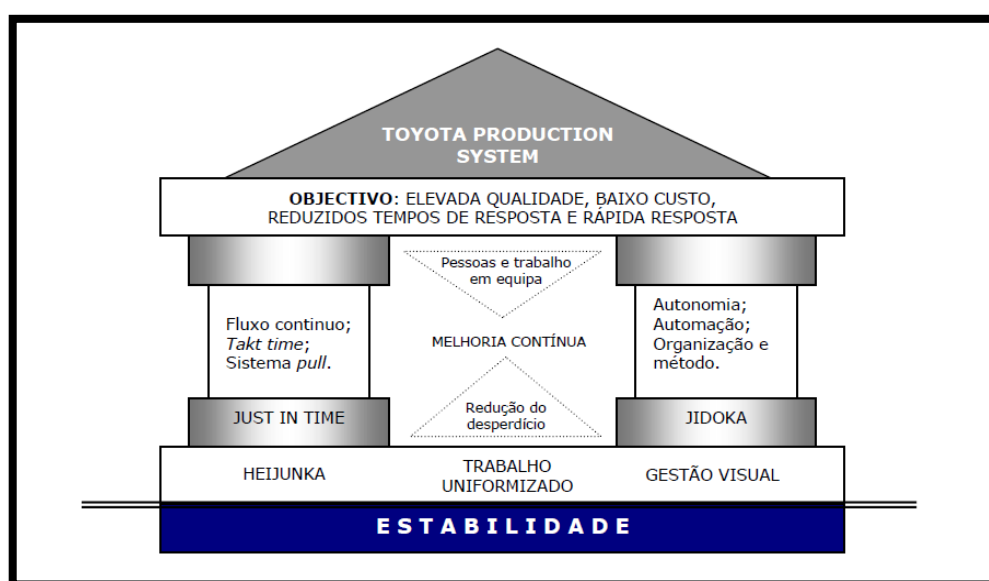


Figura 4: Estrutura do TPS (adaptado de Pinto 2006)

Como se observa na figura 4, o TPS tem dois pilares fundamentais:

- ✓ *Just-in-Time* (JIT): traduz-se em produzir apenas o que é preciso, quando é preciso, na quantidade necessária (Pinto 2008).
- ✓ *Jidoka*: consiste na criação de condições de trabalho que conduzem à perfeição dos processos, ou seja, na ausência de erros e atrasos (Pinto 2008). A melhor situação no processo produtivo de determinado item seria a paragem da linha quando alguma anomalia é detetada. Dessa forma, todos reconhecem que algum problema surgiu e procuram garantir que a linha não volte a parar pela mesma razão (Imai 1997).

De acordo com Womack e Jones (2004) os cinco princípios fundamentais do *Lean Thinking* são:

Valor: A definição de valor deve ser feita em função do cliente, correspondendo a um bem ou serviço que satisfaz as necessidades e expectativas do mesmo, num determinado momento, com um preço específico.

Fluxo de Valor: A cadeia de valor corresponde ao conjunto de todas as etapas, desde a fase de planeamento até à entrega do produto ao cliente final. A análise desta cadeia prevê a identificação de três tipos de atividades: as que geram valor para o cliente, as que não criam

valor mas são inevitáveis para o desenrolar do processo e, por fim, as que não criam valor e podem ser suprimidas da cadeia.

Fluxo: Este princípio pressupõe que o fluxo das etapas que geram valor seja contínuo, eliminando causas de paragem e atrasos ao longo de toda a cadeia.

Sistema Pull: A produção só é iniciada aquando o pedido do cliente, segundo este princípio. O cliente “puxa” os produtos de acordo com as suas necessidades. Ou seja, a empresa fabrica os produtos nas quantidades especificadas quando necessário, evitando excesso de inventário.

Perfeição: O quinto princípio baseia-se na busca constante pela perfeição, que remete à eliminação total dos desperdícios. Nesta situação, todas as atividades da cadeia criam valor acrescentado ao produto.

2.2 Os 7 Muda

De origem japonesa, *muda* significa desperdício, ou seja, qualquer atividade que consuma recursos mas que não acrescenta valor. Taiichi Ohno, responsável pelo desenvolvimento do *Toyota Production System*, foi a primeira pessoa a identificar o grande volume de *muda* no *gemba*. Ohno reconhecia que, durante a maior parte do tempo, os colaboradores movimentavam-se no *gemba* mas sem que isso trouxesse valor acrescentado (Imai, 1997).

Segundo Womack e Jones (2004), o pensamento *lean* representa um antídoto para o desperdício. Com base nesta filosofia é possível especificar o que é valor, sequenciar da melhor forma as ações que o criam e a realizá-las de forma cada vez mais eficaz. *Lean* é fazer mais com cada vez menos – menos esforço humano, menos equipamentos, menos espaço e menos tempo – e aproximar-se progressivamente de oferecer ao cliente exatamente o que ele deseja.

Na figura 5, estão presentes as sete fontes de desperdício no *gemba* identificadas por Taiichi Ohno (Imai1997):

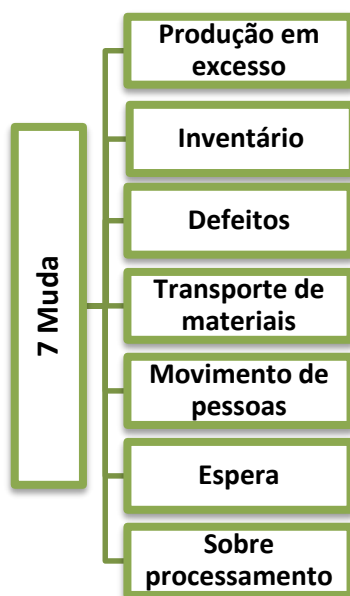


Figura 5: Os 7 muda

1. Produção em excesso: Produzir mais do que o necessário. Pressupõe o consumo de matéria-prima, recursos humanos e ocupação de equipamentos antes do necessário. Para além disso, conduz à necessidade de espaço adicional para armazenar o excesso produzido.

2. Inventário: Corresponde a produtos acabados, matérias-primas ou produto em curso de fabrico que estão parados. Não acrescentam qualquer valor, acabando por se deteriorar com o passar do tempo.

3. Defeitos: A produção de material não conforme pode originar duas situações: a perda total do lote ou a necessidade que seja efetuado o retrabalho das peças produzidas. A realização do retrabalho obriga a alterar o planeamento, podendo atrasar o processamento de outros lotes. O fabrico de não conformidades representa um desperdício de recursos, esforços e tempo.

4. Transporte de materiais: O transporte de materiais é parte essencial das operações mas não acarreta valor acrescentado para o produto final. Em muitas situações, os produtos sofrem deformações durante o seu transporte. Dentro do próprio chão de fábrica verificam-se perdas de tempo no transporte de materiais. Este impacto pode ser minimizado recorrendo à reorganização do *layout* da fábrica de modo a que o movimento se torne mais eficiente, minimizando tempo e a frequências das operações de transporte.

5. Movimento de pessoas: Movimentos desnecessários que não acrescentam valor. Devem ser rapidamente identificados e ter como foco a sua eliminação. Por exemplo, a incorreta disposição dos postos de trabalho e o alcance longínquo dos materiais necessários à execução da tarefa, representam desperdícios desta natureza.

6. Espera: Este desperdício pode resultar do não apropriado balanceamento da linha mas também de falta de comunicação entre os diferentes postos de trabalho. O operador fica em espera, por não se reunirem condições para desempenhar a tarefa, por falta de peças, avaria da máquina, por exemplo.

7. Sobre processamento: A tecnologia usada de forma inadequada resulta em desperdício no próprio processamento. Em excesso, o processamento conduz à criação de especificações no produto que não são requeridas pelo cliente.

2.3 Metodologia 5S

A metodologia 5S é uma ferramenta essencial do pensamento *Lean*. Desenvolvida no Japão, tornou-se quase uma necessidade em qualquer empresa (Imai 1997). A aplicação dos 5S rege-se pela criação de postos de trabalho mais organizados, tornando mais visíveis eventuais problemas que surjam no chão de fábrica (Pinto 2008). O recurso a esta ferramenta traduz-se no aumento de produtividade, motivação dos colaboradores e, consequentemente, aumento da competitividade (Gomes, Lopes e Carvalho 2013). O nome da ferramenta resulta de cinco palavras japonesas *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* e *shitsuke*. Em seguida, são descritas as diferentes etapas:

Seiri (Triagem): Remoção dos itens desnecessários no *gemba*, mantendo apenas os itens essenciais à realização do trabalho.

Seiton (Arrumação): Classificar os itens apontados como necessários em termos de uso, de modo a arrumá-los de forma adequada a fim de minimizar as distância e o tempo de busca.

Seiso (Limpeza): Limpeza do local de trabalho inclusive máquinas e ferramentas. Nesta etapa, determina-se o que limpar, como o fazer e o responsável por efetuar a limpeza (Gomes, Lopes e Carvalho 2013).

Seiketsu (Normalização): Estabelecer um *standard*, através das boas práticas efetuadas nas três etapas anteriores. A normalização está associada à criação de normas de trabalho, marcação e identificação de locais próprios para arrumação.

Shitsuke (Disciplina): Desenvolver a autodisciplina, ou seja, o hábito de transformar os 4S anteriores parte do dia-a-dia, de modo a assegurar a continuidade das fases anteriores.

Segunda Imai (1997), a ausência os 5S no *gemba* é sinónimo de *muda*, falta de autodisciplina, baixa eficiências, altos custos e baixa qualidade.

2.4 Gestão Visual

A gestão japonesa optou por adotar metodologias simples e intuitivas, tendo por base as pessoas. O controlo visual requer que o *gemba* apresente sinais, sonoros ou visuais, que permitam ao operador saber o que fazer, quando e se algo está a correr mal (Pinto 2008). Os problemas que surjam devem estar visíveis para que possam ser facilmente detetados. A existência de códigos de cores, gráficos e quadros tornam intuitiva e muito simples a troca de informação no chão de fábrica (Dennis 2007)

A gestão e controlo visual devem (Pinto 2008):

- ✓ Indicar a forma de executar o trabalho;
- ✓ Mostrar a forma de utilizar ferramentas e materiais;
- ✓ Exibir a forma como as coisas são armazenadas;
- ✓ Ilustrar os níveis de controlo de inventário e o estado dos processos;
- ✓ Identificar áreas perigosas;
- ✓ Alertar para a necessidade de prestar auxílio;
- ✓ Promover operações à prova de erro;

A principal vantagem desta metodologia passa por promover uma melhor gestão e controlo dos processos, de modo a evitar desperdícios de tempo, erros e conferindo mais autonomia aos operadores (Pinto 2008).

2.5 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA, introduzido por *Deming* no Japão em 1950, é considerado um veículo para a continuidade do *kaizen*, sendo um dos conceitos mais importantes do processo. De acordo com esta ferramenta, todas as ações podem ser melhoradas pela aplicação da sequência: *Plan*, *Do*, *Check*, *Act* (Figura 6). O funcionamento do ciclo PDCA pressupõe que a definição dos padrões de produção de acordo com as especificações do cliente é a única garantia de satisfação do cliente (Pinto 2008).

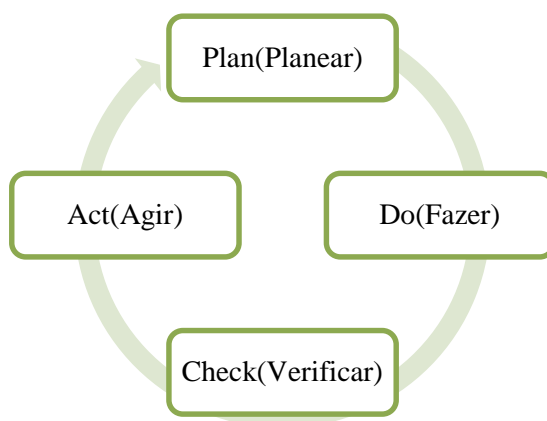


Figura 6:Ciclo PDCA

A primeira etapa, planear, consiste em estabelecer um objetivo de melhoria e especificar o plano de ação para o atingir. A fase seguinte, fazer, baseia-se na implementação do plano de ação estabelecido anteriormente. De seguida, na etapa verificar, é necessário determinar se a implementação proporcionou a melhoria previamente definida. Por fim, na última fase, se os resultados superarem o objetivo definido, padronizar o novo método, comunicar aos colaboradores e treiná-los para a prática do método. Caso os resultados fiquem aquém do objetivos, rever o plano e repetir o processo (Imai 1997).

2.6 Kaizen

De origem japonesa, a palavra *kaizen* significa melhoria contínua, resultando da junção de *kai* que significa mudar e *zen* que significa melhor. Masaaki Imai, fundador da filosofia *Kaizen*, assume o *Kaizen* como um estilo de vida, alargando o espectro à esfera pessoal e social para além da profissional. Sendo parte fundamental do pensamento *Lean*, este conceito pressupõe a envolvimento de todos na realização de boas práticas, implicando baixas despesas. Embora as melhorias *kaizen* sejam pequenas, um conjunto de pequenas ações de melhoria, a longo prazo, proporciona resultados significativos (Imai, 1997).

Segundo Imai, citado por Helena Coelho em “Como gerir empresas a golpes de *kaizen*”¹, a aposta em soluções económicas, assentes no esforço e engenho dos colaboradores no combate ao desperdício, conduz a uma maior qualidade e produtividade.

Ao introduzir a filosofia *kaizen* no *gemba* e ter como foco a arrumação e eliminação do *muda* o mais importante é aprender a prática dessas ferramentas. “*Gemba* precisa de ação e não de palavras” (Imai 1997). Para o alcance de resultados, existe um conjunto de regras básicas para a prática do *kaizen* no *gemba*:

- ✓ Descartar o pensamento convencional sobre produção;
- ✓ Pensar em como fazer e não pensar que não pode ser feito;
- ✓ Corrigir os erros de imediato;
- ✓ Procurar a sabedoria de dez pessoas em detrimento do conhecimento de uma;
- ✓ As oportunidades para o *kaizen* são finitas;

De acordo com Imai, citado por Helena Coelho em “Como gerir empresas a golpes de *kaizen*”, a certa altura é necessário rever os processos e avaliar o que pode ser melhorado. É fundamental procurar continuamente falhas, detetá-las e corrigi-las. Adiado este procedimento, perde-se eficiência, tempo e dinheiro que vão demorar a recuperar.

Kaizen Diário

O *Kaizen* diário é uma metodologia que pretende o envolvimento das equipas na prática diária de rotinas como o acompanhamento do cumprimento de normas de trabalho, identificação de potenciais melhorias, resolução de problemas e análise e acompanhamento de indicadores de desempenho pelas próprias equipas (*Kaizen* Institute 2013).

O sistema de *Kaizen* Diário envolve a criatividade dos colaboradores para melhorar de dia para dia. Com uma duração de geralmente 5 minutos, é necessário que a reunião seja bastante objetiva e focada nos aspetos a abordar.

Esta ocorrência com elevada regularidade acarreta um variado leque de benefícios (*Kaizen* Institute 2013):

- ✓ Alinhamento dos objetivos da organização;
- ✓ Melhorar a comunicação;
- ✓ Resolução rápida e eficaz de problemas;
- ✓ Criação e manutenção de normas de trabalho;
- ✓ Suporte das melhorias realizadas no âmbito do *Kaizen*;
- ✓ Criação progressiva de uma cultura de melhoria contínua;

¹Coelho, Helena. 2015, *Como gerir empresas a golpes de 'kaizen'*, Económico, 23 de Outubro. http://economico.sapo.pt/noticias/como-gerir-empresas-a-golpes-de-kaizen_232489.html (acedido em 22 de Dezembro de 2015)

2.7 Gestão de Stocks

De origem anglo-saxónica, stock é um termo utilizado para designar artigos armazenados à espera de posterior utilização (Sequeira 1994). A sua existência acarreta investimentos significativos nos sistemas logísticos, sendo fundamental uma gestão de stocks eficiente capaz de minimizar a taxa de rutura das encomendas e, ao mesmo tempo, o total de custos associados (Gonçalves 2000).

A gestão de stocks implica a tomada de decisão relativamente ao momento em que se efetua a encomenda de determinado produto e a quantidade a ser encomendada (Sequeira 1994).

2.7.1 Custos associados a stocks

De acordo com Gonçalves (2000), os custos associados a um sistema de stocks classificam-se em:

- ✓ **Custo dos aprovisionamentos:** estes custos são relativos à produção ou à compra de produtos;
- ✓ **Custo de posse** custos relacionados com o armazenamento dos produtos e da possibilidade de se tornarem obsoletos;
- ✓ **Custo associado à rutura de stock:** verificam-se sempre que ocorre a procura de uma determinada quantidade de um artigo e não existe stock para a satisfazer.

2.7.2 Análise ABC

A Análise ABC de stocks é uma ferramenta simples que permite elaborar a classificação dos artigos, identificando os produtos de acordo com a sua contribuição no consumo anual (Gonçalves 2000). A classificação dos grupos de produtos segue uma analogia à lei de Pareto. Na figura 7 está presente a curva ABC ou Curva de Pareto que demonstra a classificação dos produtos em diferentes categorias (Arnold, Chapman e Clive 2007):

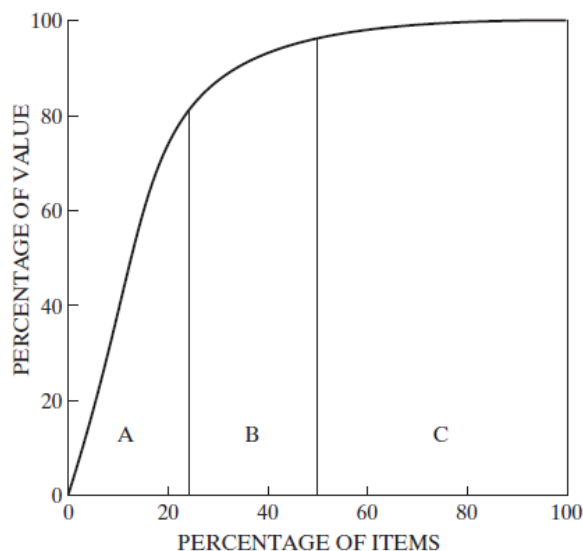


Figura 7: Curva ABC (Arnold, Chapman e Clive 2007)

- ✓ **Grupo A:** Composto por cerca de 20% dos artigos que representam cerca de 80% da quantidade (ou valor) transacionada;
- ✓ **Grupo B:** Composto por cerca de 30% dos artigos que representam cerca de 15% da quantidade (ou valor) transacionada;
- ✓ **Grupo C:** Composto por cerca de 50% dos artigos que representam cerca de 5% da quantidade (ou valor) transacionada;

Comparativamente aos produtos dos grupos B e C, os produtos A exigem maior controlo no que diz respeito aos registos, previsões da procura e na variabilidade do *lead-time* (Arnold, Chapman e Clive 2007):

2.7.3. Controlo de Stocks

Para o controlo de stocks existem dois tipos fundamentais de sistemas de controlo que podem ser classificados de acordo com os seguintes parâmetros (Gonçalves 2000):

- ✓ **R**: Corresponde ao período de revisão;
- ✓ **Q**: Correspondente à quantidade a encomendar;
- ✓ **S**: Nível de stock a atingir (nível de enchimento);
- ✓ **s**: Ponto de encomenda, quando atingido deve proceder-se à encomenda;

Modelos de Revisão Contínua (s;Q) e (s,S): Este sistema verifica a quantidade disponível de cada produto continuamente e sempre que esta for inferior a determinado valor, denominado ponto de encomenda (s), é encomendada uma quantidade fixa, **Q**. Na figura 8 está presente o gráfico que demonstra o método da revisão contínua.

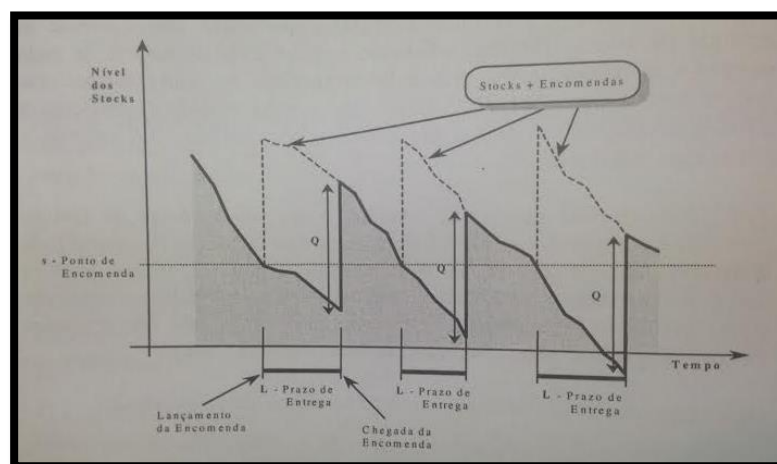


Figura 8: Sistema de Revisão Contínua (s,Q) (Gonçalves 2000)

Modelos de Revisão Periódica (R,S) e (R,s,S): Este sistema verifica os níveis de stock em períodos de tempo fixos, determinados pelo período de revisão, **R**. Em períodos fixos é feita a encomenda de determinada quantidade para repor o nível de stock no valor **S**, nível de enchimento. Esta quantidade pode variar de encomenda para encomenda. Na figura 9 está presente o gráfico característico desta revisão.

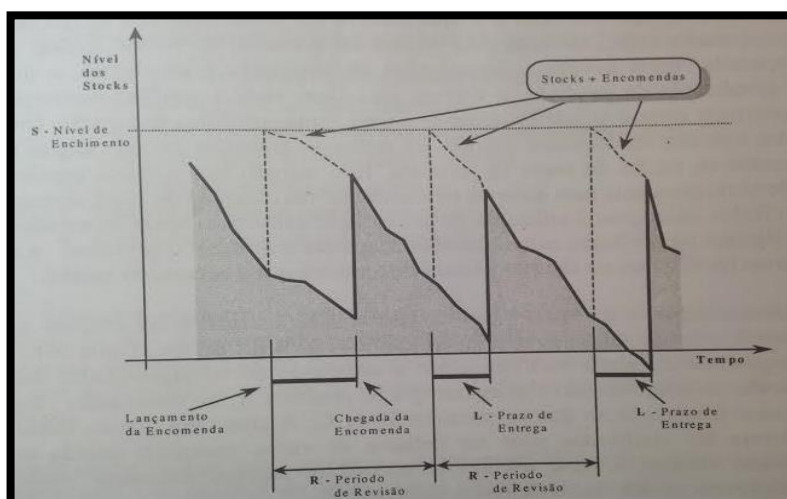


Figura 9: Sistema de Revisão Periódica (R,S) (Gonçalves 2000)

Os sistemas de revisão contínua permitem um controlo mais eficiente dos níveis de stock dos produtos, uma vez que as encomendas podem ser efetuadas na altura mais adequada de modo a evitar ruturas. Os produtos de maior valor, classificados como A, são geralmente controlados por este tipo de revisão. Nos sistemas de revisão contínua é mais comum o conceito de quantidade de encomenda (**Q**) em detrimento do nível de enchimento (**S**), uma vez que neste tipo de revisão se tira que $S=s+Q$. Por sua vez, o sistema de revisão periódica acarreta riscos, maiores quanto maior o período de revisão.

2.7.4. Stock de Segurança

O stock de segurança (SS) é utilizado como meio de proteção do sistema contra a incerteza associada à procura. A procura é normalmente estimada recorrendo a métodos de previsão aos quais está sempre associado algum erro. O stock de segurança cria, portanto, uma proteção contra eventuais aumentos da procura acima do consumo previsto. O cálculo do stock de segurança resulta do produto de dois fatores (Gonçalves 2000):

Nível de Serviço (K): Medida complementar da taxa de rutura. Quanto menor for o número de ruturas maior será o nível de serviço. O ideal seria satisfazer toda a procura, apresentando o nível de serviço um valor de 100% e a taxa de rutura de 0%. Assumindo que a procura de um produto segue uma distribuição normal, o nível de serviço é representado pela variável normal padronizada (**Z**)

Desvio Padrão da procura (σ_N): Diz respeito à variabilidade da procura em relação à média, durante um período de análise N ;

$$\text{Stock de Segurança} = k * \sigma_N \quad (2.1)$$

2.7.5. Ponto de Encomenda

O Ponto de Encomenda (s), também conhecido por nível de reaprovisionamento, corresponde ao valor de stock que quando atingido, implica a emissão de nova encomenda (Sequeira 1994). O cálculo do nível de reaprovisionamento é feito da seguinte forma:

$$s = L * \text{Consumo Diário} + SS \quad (2.2)$$

O ponto de encomenda está dependente do *lead-time* (L) do fornecedor, ou seja o tempo que leva desde a emissão de um pedido de artigo ao fornecedor até ao momento em que esse artigo é entregue.

2.7.6. Quantidade Económica de Encomenda

A quantidade a encomendar é conhecida como a quantidade económica de encomenda. O modelo mais comum foi proposto por F.W. Harris em 1915 no entanto, é designado como *Quantidade Económica de Wilson*, dado que R.H. Wilson foi quem divulgou e aplicou este método. Este modelo visa a minimização dos custos totais, o custo de encomenda (*C. de Enc*) e um custo de posse (*C. de Posse*) (Gonçalves 2000) Na equação 3, está presente o Custo Total (*CT*) por unidade de tempo:

$$CT = \frac{C. de Enc. + C. de Posse}{Duração do Ciclo} \quad (2.3)$$

De onde se obtém:

$$CT = \frac{AD}{Q} + \frac{1}{2}QH \quad (2.4)$$

Onde:

A: Custo de encomenda (€/encomenda)

D: Procura anual

Q: Quantidade a encomendar por encomenda (unidades de produto)

H: Custo de posse (€/unidade de produto/ unidade de tempo)

O valor ótimo de Q , Q^* assinalado na figura 10, obtém-se derivando a função CT em ordem a Q e igualando a zero:

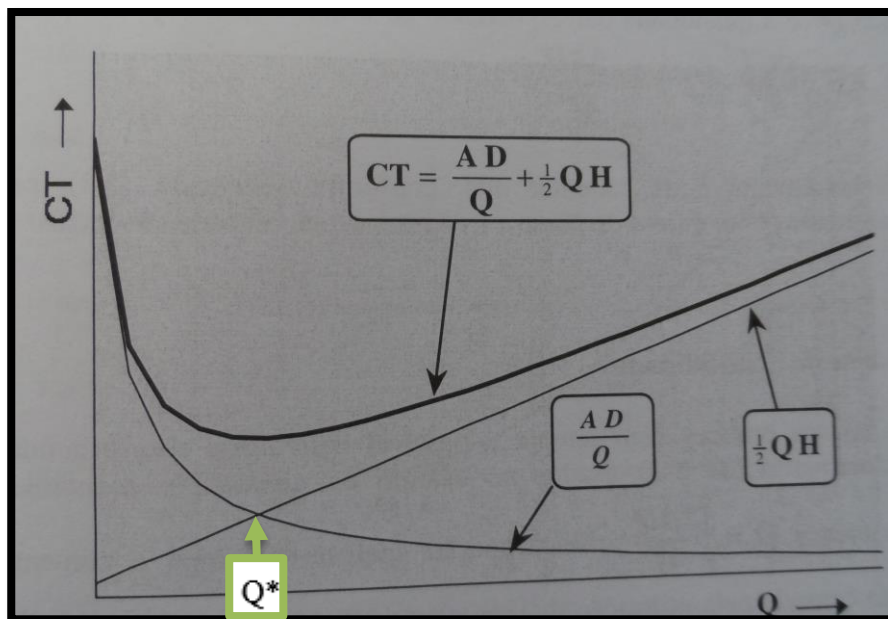


Figura 10: Representação da quantidade económica de Wilson (adaptado de Gonçalves 2000)

A expressão que resulta da minimização da função de custo por unidade de tempo é:

$$Q^* = \frac{\sqrt{2AD}}{H} \quad (2.5)$$

3. Descrição da Situação Inicial

Neste capítulo é descrito o processo produtivo da PTK, de modo que se seja mais perceptível entender o fluxo de materiais desde a sua receção até à expedição. Seguidamente são apresentadas as áreas problemáticas identificadas antes da aplicação das soluções sugeridas. Neste mesmo capítulo é apresentado o programa de melhoria contínua em vigor nas unidades da AI, o Cork Mais.

3.1 Processo Produtivo da Portocork

A classificação das rolhas de cortiça é feita de acordo com o seu calibre (altura x diâmetro) e a sua classe. Na PTK, os calibres mais comuns são 45x24, 49x24 e, em volume mais reduzido 54x24. Sempre com alguma subjetividade inerente, a classe da rolha é determinada visual ou mecanicamente. A classe da rolha é estabelecida com base na quantidade e na dimensão dos seus poros. Esta avaliação classifica a rolha por ordem decrescente de qualidade em Flor, Extra, Superior, 1º, 2º ou 3º. Rolhas agrupadas em classes mais baixas apresentam elevada porosidades ao contrário de uma de classe flor que detém uma superfície lisa e com um número de poros muito reduzido.

Na PTK, o processo produtivo, representado na figura 11, inicia-se com a compra de rolhas naturais a produtores locais. O leque de fornecedores é bastante reduzido, apenas cinco, o que permite estabelecer uma relação de grande proximidade. Em termos quantitativos, dois desses fornecedores representam cerca de 80% do volume total. Na receção, a cada lote, é retirada uma amostra à qual serão feitas análises relativas à classe, dimensões, humidade e à percentagem de TCA (tricloroanisol), composto químico responsável por odores e sabores desagradáveis nos vinhos. Se os resultados não estiverem dentro dos parâmetros estabelecidos pela PTK, o lote é rejeitado, caso contrário é aprovado, dando continuidade ao processo. De seguida, todas as rolhas do lote seguem para o Sistema de Verificação de Estanquidade (SVE), que corresponde a máquinas onde são executados ensaios de pressão de ar, em que é feita a análise à capacidade de vedação da rolha, separando-as em duas categorias: veda e não veda. As rolhas com capacidade de vedação seguem para o processo seguinte, a lavação. Neste processo, semelhante a uma lavagem, as rolhas são desinfetadas e sofrem um branqueamento através da aplicação de produtos químicos alternada com enxaguamentos. De seguida, as rolhas passam na Estufa ROSA Evolution, responsável pela sua secagem e desodorização, atuando no sentido de reduzir o teor de TCA.

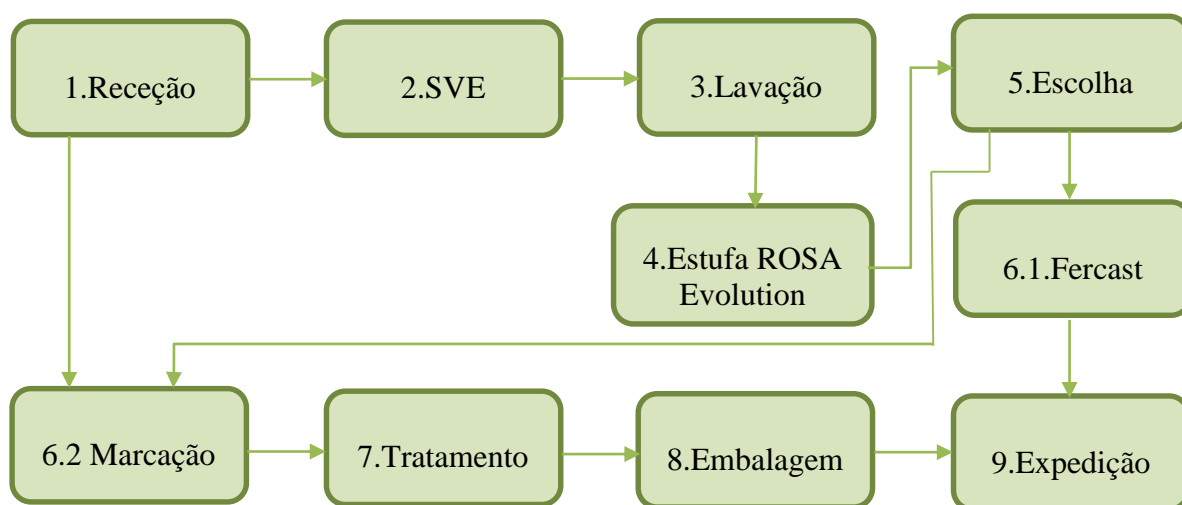


Figura 11: Processo produtivo na PTK

O processo da Escolha divide-se em duas alternativas: Escolha Eletrónica e Escolha Passagem. Nas máquinas de Escolha Eletrónica ocorre uma leitura ótica tridimensional em que é feita a análise da porosidade da rolha. Após este exame, as rolhas são divididas em classes de acordo com as especificações. Simultaneamente, rolhas com defeito são também separadas. Na Escolha Passagem, os operadores analisam uma classe de cada vez e separam os defeitos que forem surgindo, normalmente as classes com calibres especiais. De acordo com a natureza do defeito, as rolhas podem ir para colmatar, isto é preencher os poros com uma mistura de cola alimentar e pó de cortiça. Quando não é possível o reaproveitamento para este fim, as rolhas são enviadas para outras Unidades Industriais para granular, permitindo fazer rolhas técnicas, aglomeradas e o pó de cortiça utilizado na colmatagem.

Depois de escolhidas, as rolhas podem seguir dois destinos: Escolha *Fercast* ou Marcação. Nas máquinas de escolha *Fercast*, o operador faz nova inspeção para analisar se alguma rolha com defeito ou de classe mais baixa não foi separada no processo da Escolha. Posteriormente as rolhas são contadas e colocadas em sacos de rafia de 5000 rolhas. De seguida, os sacos seguem para a expedição, onde são cosidos e dispostos em paletes a aguardar envio. Esta tipologia de produto representa o produto semi-acabado da PTK a expedir para as *Sales Companies*. Alternativamente, na Marcação as rolhas são personalizadas de acordo com os requisitos do cliente final. A par de rolhas naturais compradas a fornecedores locais, rolhas técnicas, aglomeradas e colmatadas são adquiridas noutras unidades industriais da AI com o intuito de serem também personalizadas. Estas rolhas provenientes de outras unidades industriais, onde passaram por todo o processo produtivo, entram na PTK diretamente para o setor da marcação. Este stock não é expedido em bruto, ou seja, implica a personalização para posteriormente ser vendido ao cliente final. Esta personalização, que passa pela impressão de símbolos e/ou logótipos, pode ser feita a tinta ou a fogo de acordo com o pretendido. Após estabilização, que consiste no repouso das rolhas marcadas a tinta colocadas em cestos com temperatura controlada entre 15°C e 25°C e humidade entre os 50% e 70% durante 24 horas, as rolhas seguem para o Tratamento, onde são aplicados produtos que lhes conferem características deslizantes de modo a facilitar o engarrafamento, a vedação e a extração. Por fim, as rolhas são devidamente contadas, colocadas em sacos de 1000 rolhas que, de seguida, são embalados em caixas, aguardando expedição.

É importante referir que nas *Sales Companies* as rolhas podem ser personalizadas para o cliente final e posteriormente efetuada a sua distribuição. A existência desta alternativa à marcação na PTK, prende-se pelo facto de estas se localizarem próximas do cliente final, permitindo uma resposta mais flexível.

Na figura 12 está presente o *layout* da PTK com a mesma numeração utilizada na figura 11, no processo produtivo.

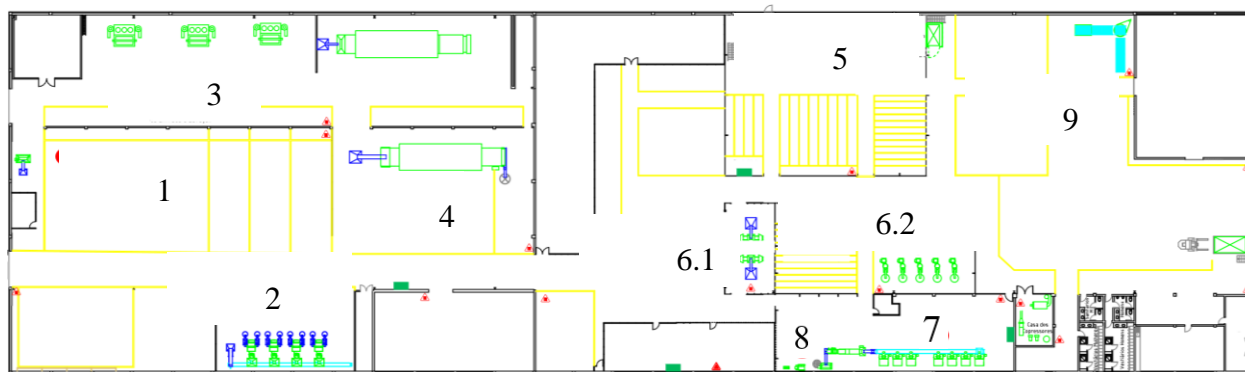


Figura 12: *Layout* da Portocork

Na tabela 2 está presente o número de colaboradores alocados a cada setor de trabalho. O Sistema de Verificação de Estanquidade e a Estufa ROSA Evolution são os únicos setores que funcionam a três turnos, com um colaborador a cada turno.

Tabela 2: Disposição da fábrica

Setor	Colaboradores
Receção	1
SVE	1
Lavação	1
Estufa ROSA Evolution	1
Escolha	9
Escolha Fercast	3
Marcação	2
Tratamento	3
Expedição	2
Laboratório	3

No que se refere à capacidade produtiva diária, na tabela 3 estão presentes os seus valores aproximados em cada setor.

Tabela 3: Capacidade produtiva diária de cada setor

Setor	Capacidade produtiva/dia
SVE	550.000 rolhas
Lavação	650.000 rolhas
Estufa ROSA Evolution	1.400.000 rolhas
Escolha Eletrónica	400.000 rolhas
Escolha Passagem	200.000 rolhas
Escolha Fercast	500.000 rolhas
Marcadeira a tinta	400.000 rolhas
Marcadeira a fogo	270.000 rolhas
Tratamento	300.000 rolhas

É importante referir que da capacidade produtiva diária da Estufa ROSA Evolution 36% refere-se ao suprimento das necessidades da PTK representando os restantes 64% prestação de serviços a outras unidades industriais.

Para além do ponto de controlo efetuado na receção, outras inspeções são realizadas ao longo do processo. A tabela 4 mostra essas inspeções e a operação onde ocorre, respetivamente.

Tabela 4: Pontos de controlo ao longo do processo produtivo

Operação	Parâmetro a controlar
Estufa ROSA Evolution	TCA; Humidade
Escolha	Classe Visual
Expedição	TCA; Humidade; Análise Visual; Dimensões

3.2 Programa Cork Mais

O programa Cork Mais, implementado em todas as Unidades Industriais da AI visa essencialmente a:

- ✓ Garantia da qualidade dos produtos através do treino dos operadores nas melhores práticas e no controlo sistemático das especificações previamente estabelecidas;
- ✓ Garantia dos níveis de eficiência adequados através do treino em práticas de melhoria contínua e combate ao desperdício;
- ✓ Criação de uma cultura de orientação para o cliente através do treino de técnicas para melhorar continuamente os níveis de serviço externos;

Os suportes de apoio à execução organizada do programa Cork Mais são:

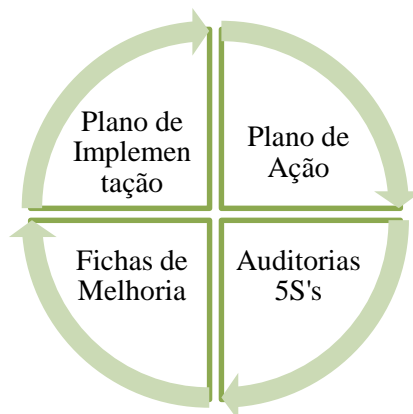


Figura 13: Ferramentas de suporte ao Cork Mais

Elaborado no início de cada ano, o plano de implementação define as ferramentas que a unidade industrial se compromete a implementar. A cada ferramenta é associado um responsável e um determinado espaço temporal para a sua realização.

No plano de ação, são definidas e acompanhadas as melhorias a executar. O registo efetuado abrange a seguinte informação:

Tabela 5: Registos do Plano de Ação

Plano de Ação	
Área	Setor onde a melhoria se pretende implementar
Descrição	Descrição simplista da melhoria a efetuar
Prioridade	Dependendo da necessidade da ação a efetuar, varia entre prioridade 1, 2 ou 3.
Estado	Situação em que se encontra a ação: “Por Iniciar”, “Em execução” e “Concluído”
Responsável	Colaborar responsável pela execução da mesma
Data Planeada	Data em que se propõe efetuar a melhoria
Data de Execução	Data em que a melhoria foi concluída

Realizadas mensalmente, as auditorias 5S tem como objetivo analisar a aplicação desta ferramenta no chão de fábrica. A sua implementação é essencial para perceber o histórico da evolução mensal e mencionar pontos importantes a melhorar, passíveis de fazerem parte do plano de ação.

As fichas de melhoria permitem, com recurso a fotos do “Antes” e “Depois”, assinalar as melhorias efetuadas no setor. De uma forma resumida, descreve-se o problema inicial, a causa e a solução encontrada para o solucionar.

As reuniões de *Kaizen* Diário decorrem no setor, junto do Quadro Cork Mais. Este quadro divide-se em três secções:

- ✓ **Mais Equipa:** Espaço em que está presente a fotografia da equipa e um documento para controlo do absentismo dos colaboradores. Ao mesmo tempo, visa promover a comunicação, dividida entre as áreas de produção, manutenção e qualidade. Ao alcance de qualquer operador, existem uns cartões que permitem anotar qualquer informação e fixar no quadro. Esta informação, transmitida à direção industrial, passa por um leque de variadas situações, desde comunicar algum problema em alguma máquina ou assinalar material que seja necessário à sua rotina diária e esteja em falta.
- ✓ **Mais Saber:** Área reservada para o controlo de todo o processo produtivo, recorrendo a indicadores onde está estabelecido o objetivo de produção e que são regularmente atualizados pelos colaboradores.
- ✓ **Mais Melhoria:** São afixados o plano de ação, as auditorias 5S e as fichas de melhoria. Neste espaço também existe um campo em que os colaboradores podem promover ações de melhoria e acompanhar o seu desenvolvimento.

Na figura 14 está presente o Quadro Cork Mais, cuja estrutura se mantém igual em todos os setores.



Figura 14:Quadro Cork Mais

A equipa Cork Mais está estruturada da seguinte forma:

Tabela 6:Constituição da equipa Cork Mais

Cargo	Função
Auditores	Realizar auditorias mensais, em conjunto com o líder e o facilitador.
Facilitadores	Executar o plano de implementação e de ação. Estão presentes de forma ativa no chão de fábrica, identificando oportunidades de melhoria. Responsáveis pela formação dos colaboradores, anteriormente à implementação de uma ferramenta no chão de fábrica.
Dinamizadores	Impulsionar a execução das tarefas definidas no plano de ação. Perceber as dificuldades do sector, colaborando na definição das melhorias
Líderes de Área	Encarregado do sector, funciona como agente de ligação entre o dinamizador e os restantes colaboradores;

Programa Cork Mais na Portocork

Na Portocork os setores de trabalho encontram-se agrupados com o intuito das reuniões de *Kaizen* Diário acontecerem em 4 áreas distintas da fábrica. A distribuição dos setores encontra-se na tabela 7. A primeira é constituída pela Receção, Sistema de Verificação de Estandaridade, Lavação e a Estufa ROSA Evolution. A seguinte área é referente à Escolha, dividida em escolha eletrónica e escolha passagem. Para além desta escolha, esta área também contempla as máquinas de escolha Fercast. A Marcação, o Tratamento e a Expedição compõem outra secção e, por fim, o laboratório.

Tabela 7: Disposição da fábrica

Área	Setor
1	Receção
	SVE
	Lavação
	Estufa ROSA Evolution
2	Escolha
	EscolhaFercast
3	Marcação
	Tratamento
	Expedição
4	Laboratório

Com base no plano de implementação estabelecido no início do ano, foram introduzidas as ferramentas 5S, Gestão Visual e o *Kaizen* Diário, ficando o *Standard Work* como objetivo para o ano 2016. Esta decisão baseia-se no facto de ser primordial assimilar as ferramentas 5S, Gestão Visual e o *Kaizen* Diário e só em seguida implementar *Standard Work*, uma vez que pressupõe maior nível de envolvimento por parte das equipas. Uma vez que os colaboradores nunca tinham contactado com estas ferramentas, no arranque do Cork Mais, foi-lhes dada formação sobre a importância de práticas de melhoria no seu quotidiano e as vantagens que acarretavam. De modo a que a transmissão da informação fosse mais fácil e consistente, cada colaborador recebeu um guia de apoio e, simultaneamente, foram afixados nos quadros de equipa os exemplares, figura 15, com informação referente aos objetivos do programa Cork Mais, os 7 Muda, 5S e *Kaizen* Diário.



Figura 15: Informação das ferramentas de melhoria contínua no quadro Cork Mais

Relativamente às reuniões de *Kaizen* Diário, ficou estabelecido que ocorreriam, numa primeira fase, duas vezes por semana em cada um dos setores. Nestas sessões é feita:

- ✓ Análise dos indicadores de desempenho;
- ✓ Identificação de desperdícios no setor de trabalho;
- ✓ Análise do estado de evolução das ações de melhoria;
- ✓ Formação, com recurso a perguntas e respostas, em ferramentas de melhoria contínua;
- ✓ Implementação do tema do mês, fazendo referência a tópicos importantes relativos à Indústria Rolheira, como boas práticas de Segurança Alimentar e Certificação FSC-*Forest Stewardship Council*;

3.3 Áreas de Atuação

No âmbito do programa Cork Mais foram identificadas duas áreas que requeriam atuação urgente: a marcação e a lavação. No setor da marcação era iminente a necessidade de uma gestão de stocks que permitisse a resposta imediata às encomendas sem que isso criasse stock em excesso. Em relação à lavação, o setor não apresentava qualquer tipo de identificação do material disponível e todo o espaço encontrava-se bastante deteriorado.

3.3.1 Marcação

A personalização das rolhas na PTK é feita com recurso a três equipamentos de marcação a fogo e cinco de marcação a tinta. Os topos das rolhas são personalizados com recurso à máquina de fogo, podendo o corpo da rolha, por sua vez, sofrer marcação a tinta ou a fogo.

Após personalização, as rolhas marcadas a tinta ficam a estabilizar cerca de 24 horas, e posteriormente seguem para o processo seguinte, o tratamento. As rolhas marcadas a fogo não requerem esta estabilização, podendo quase de imediato ser tratadas. A figura 16 remete para alguns exemplos que se criam neste setor.



Figura 16: Exemplos de personalizações efetuadas na Portocork

O operador, com base nas notas de encomenda afixadas no setor pela direção industrial, deslocava-se ao local do stock de entrada à marcação, onde estavam armazenadas as diferentes tipologias de rolhas para marcar vindas de outras unidades da AI. Com base no que estava definido na nota de encomenda, o operador procurava as rolhas com as características definidas para proceder à personalização. Na figura 17, está representado o diagrama de *spaghetti* do operador, representando as movimentações efetuadas por este em busca das rolhas desde a posição inicial (I) até à posição final (F).

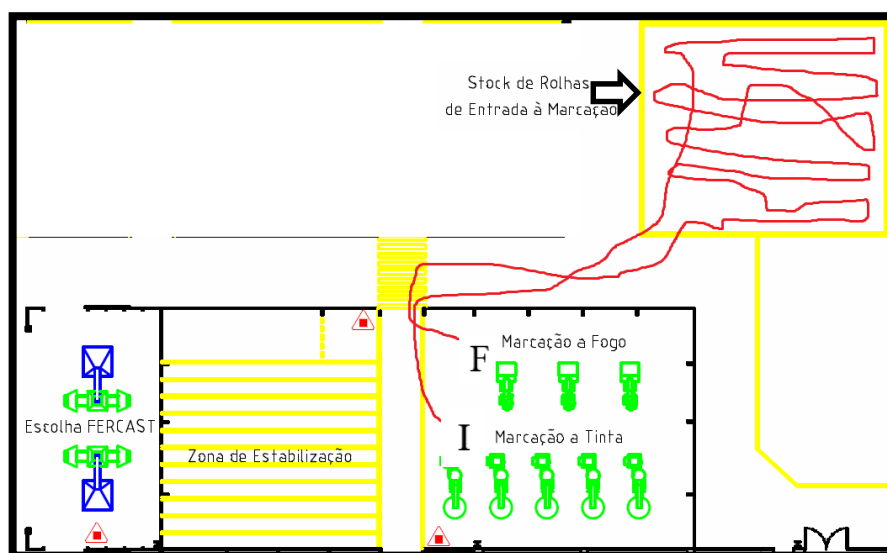


Figura 17. Diagrama de Spaghetti do operador

Uma das grandes preocupações residia nesta zona de stock. Em algumas situações, o colaborador não tinha as rolhas com as especificações necessárias para proceder à marcação. No entanto, e analisando a figura 18, o local de stock de rolhas encontrava-se completamente lotado, bloqueando as próprias zonas de passagem. Em muitas situações as rolhas que estavam empilhadas referiam-se, a um reduzido número de referências de produtos, no entanto presente em grande escala. Também acontecia que existia stock de produtos que acabavam por estar bastante tempo em stock pelo facto de serem referências que eram encomendadas pontualmente e em quantidades reduzidas. Em uma análise feita nesta zona de stock, foram encontradas cinco variedades de produtos rececionados em 2013. Cada uma destas referências apresentava cerca de uma paleta de rolhas, aproximadamente 90000 rolhas, e apenas cerca dois sacos, 10000 rolhas, tinham sido processadas pois remetiam a produtos encomendados por clientes muito esporadicamente.



Figura 18: Zona de Stock de entrada à Marcação

Frequentemente, o colaborador tinha de se deslocar à outra ponta da fábrica para recorrer a um local improvisado que funcionava também como stock de rolhas a marcar. Verificava-se uma necessidade extrema de estudar a rotatividade de produtos e perceber qual a importância de estabelecer stock. Com esta análise seria possível determinar os stocks de segurança para os produtos com maior procura. Após esta análise, seria necessário definir espaços devidamente identificados para o operador não desperdiçar tempo na sua procura.

No que diz respeito à implementação da ferramenta 5S, o setor já tinha sofrido algumas aplicações da mesma. Como é evidente na figura 19 o armário de arrumação das marcas para personalizar as rolhas, já tinha sido devidamente identificado, assinalando os códigos das marcas depositadas em cada gaveta. O material não conforme que as máquinas a tinta ou fogo expediam também já tinha um local definido e identificado.



Figura 19:a) Armário das marcas b) Zona de material não conforme

Do mesmo modo, o *layout* da zona de marcação apresentava zonas específicas para os cestos, cheios e vazios próximos da respetiva máquina. No entanto, observando a figura 20, o pavimento de todo o setor estava bastante desgastando e danificado.



Figura 20. Layout junto das máquinas de marcação

No fim da marcação de uma encomenda, o operador fazia o registo numa folha do que estava a personalizar e em que máquina. De seguida, o operador colocava os cestos cheios na zona de stock de estabilização (figura 21), com a nota de encomenda colocada dentro do primeiro cesto que pertence a uma determinada encomenda. Posteriormente, cada encomenda é transportada para o tratamento, pelo colaborador responsável por esta atividade.



Figura 21: Stock de estabilização

Era essencial que o fluxo de informação entre os setores da marcação e tratamento fosse facilmente perceptível. No entanto, a reduzida gestão visual presente neste processo criava, constantemente, a necessidade do operador do tratamento não identificar de imediato a encomenda a ser tratada. Para além da nota de encomenda característica de cada encomenda não estar visível, não havia qualquer indicação da data em que a personalização do lote era feita, informação determinante nas rolhas marcadas a tinta, para o operador do tratamento saber efetivamente quando poderia executar a sua tarefa. A necessidade de um sistema visual que facilitasse todo este procedimento tornava-se cada vez mais iminente.

3.3.2 Lavação

O processo de lavação, presente na figura 22, inicia-se com a introdução das rolhas na moega de alimentação da máquina por parte do operador. As rolhas são despejadas dos sacos lentamente de modo a que sejam aspiradas para o primeiro silo. De seguida, são transferidas internamente para o tambor onde ocorre a desinfecção e branqueamento das rolhas. Por último, são extraídas para o segundo silo, de onde serão expedidas para carros dispostos em frente às máquinas de onde saem.



Figura 22: Etapas da Lavação

Neste setor as rolhas podem ser sujeitas a tipos de lavação diferentes. As tipologias mais comuns são:

- ✓ *Clean 2000*;
- ✓ *Nova 101*;
- ✓ *Light*;

Importante referir que estes tipos de lavação diferem na tonalidade atribuída à rolha, uma vez que as misturas e as quantidades de produtos utilizados em cada um destes processos são distintos. Dentro dos diferentes tipos de lavação, destaca-se a lavação *Light* uma vez que é a que tem efetivamente maior procura.

No que diz respeito à maquinaria, a distribuição dos diferentes tipos de lavação é feita como representado na tabela 8. A lavação *Light* está confinada a duas máquinas para fazer face ao volume de rolhas.

Tabela 8: Distribuição dos diferentes tipos de lavação pelas máquinas

Lavação	Máquina
<i>Clean 2000</i>	Máquina 1
<i>Nova 101</i>	Máquina 1
<i>Light</i>	Máquina 2 e Máquina 3

A Lavação era o setor de trabalho que não tinha sofrido qualquer tipo de influência das ferramentas 5S e Gestão Visual. Após acompanhamento do processo com o colaborador alocado a este posto, verificou-se algum desânimo e descontentamento relativamente às condições de trabalho.

Após acompanhamento e medição de todo o procedimento, verificou-se um acréscimo de tempo, apresentado na figura 23, relativamente ao tempo útil de cada lavação. Este acréscimo refere-se a tempo improdutivo. Este tempo diz respeito a movimentações desnecessárias, como por exemplo, deslocações a outros lugares da fábrica para ir buscar produtos, necessários aos diferentes tipos de lavação.

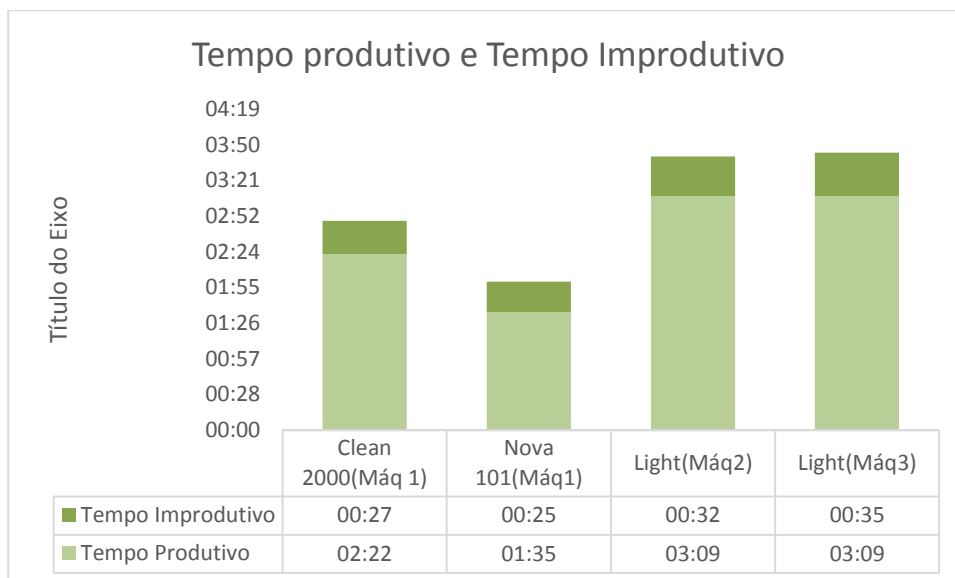


Figura 23: Comparação dos tempos produtivos e improdutivos gastos em cada lavação

Neste setor, grande parte do material estava danificado, como está presente na figura 24, sem qualquer limpeza e sem lugar de arrumação definido.



Figura 24: Estado do material presente na Lavagem

Relativamente ao stock a aguardar entrada na lavagem, presente na figura 25, era disposto sem qualquer requisito. As marcações amarelas que já existiam no chão estavam em mau estado e não havia nenhum tipo de disciplina na disposição do stock. Havia a necessidade de criar áreas devidamente delimitadas, destinadas efetivamente para o armazenamento de lotes a aguardar lavagem. O colaborador do Sistema de Verificação de Estanquidade, movimentando os sacos de rolhas, colocava-os no local, ficando identificado todo o lote através de uma única placa colocada num único saco. Verificava-se um *muda* associado à identificação de todo o lote por parte do colaborador alocado à lavagem. Era necessário estabelecer um método de identificação que poupa-se ao colaborador movimentações para identificar o lote a lavar.



Figura 25: Stock de rolhas a aguardar entrada na lavação

Durante o processo da lavação, os carros, a aguardar a saída das rolhas, eram colocados no setor em frente à respetiva máquina, figura 26a) sem, no entanto, ocuparem um local específico.

Após o armazenamento das rolhas nos carros, estes eram encaminhados para a etapa seguinte, a estufa ROSA Evolution, aguardando numa zona, figura 26b), sem qualquer identificação e lugar definido.

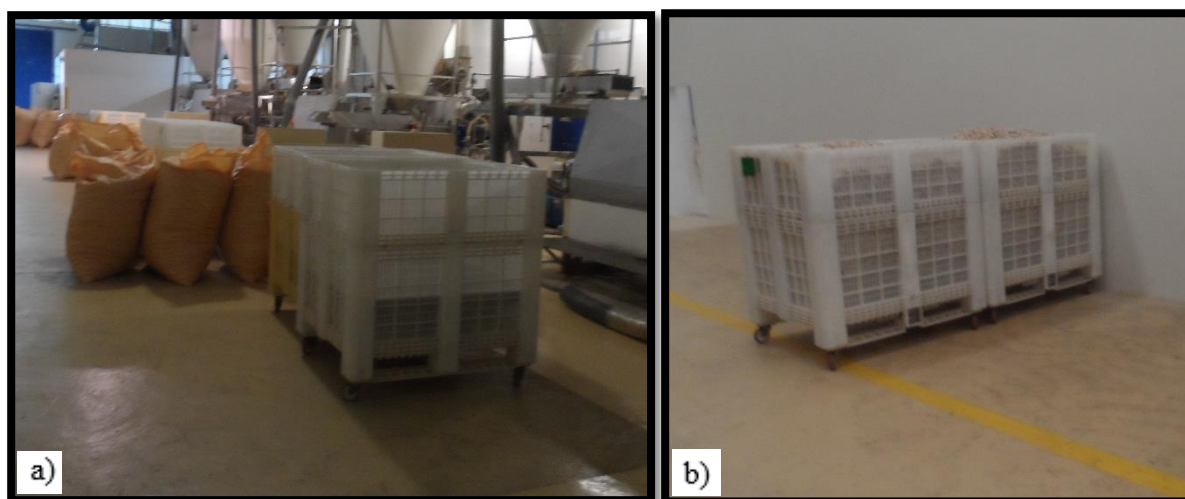


Figura 26:a) Disposição dos carros a aguardar a saída das rolhas da máquina b) Carros a aguardar entrada na estufa ROSA Evolution

Verificava-se a existência de *muda* associado à falta de aplicação da ferramenta 5S no setor e à ausência de uma gestão visual eficaz, capaz de fazer com que a identificação dos lotes por parte do colaborador da lavação fosse quase imediata.

4. Desenho e Implementação das Melhorias

No presente capítulo são descritas detalhadamente as melhorias implementadas de acordo com os objetivos estabelecidos *à priori*. As soluções implementadas enquadram-se nos diferentes tópicos:

- ✓ Gestão de Stocks;
- ✓ Ferramenta 5S e Gestão Visual;

4.1. Marcação

Nesta secção serão descritas as soluções adotadas para uma apropriada gestão de stocks no setor da Marcação e ainda a aplicação dos 5S e Gestão Visual, explicadas detalhadamente.

4.1.1 Análise ABC

Primeiramente começou por se fazer a análise ABC aos produtos, com o intuito de se estabelecer para quais se iria estabelecer stock de segurança. Este estudo foi feito tendo em conta as vendas do ano 2015 de produto acabado. De modo a que a análise fosse o mais fiável possível procedeu-se à análise ABC em duas vertentes complementares, presente graficamente na figura 27:

- ✓ Quantidade vendida por artigo;
- ✓ Número de encomendas por artigo;

O eixo das abcissas diz respeito ao número de artigos correspondente a cada classe. O número de referências diferentes de artigos vendidos em 2015 foram 134.

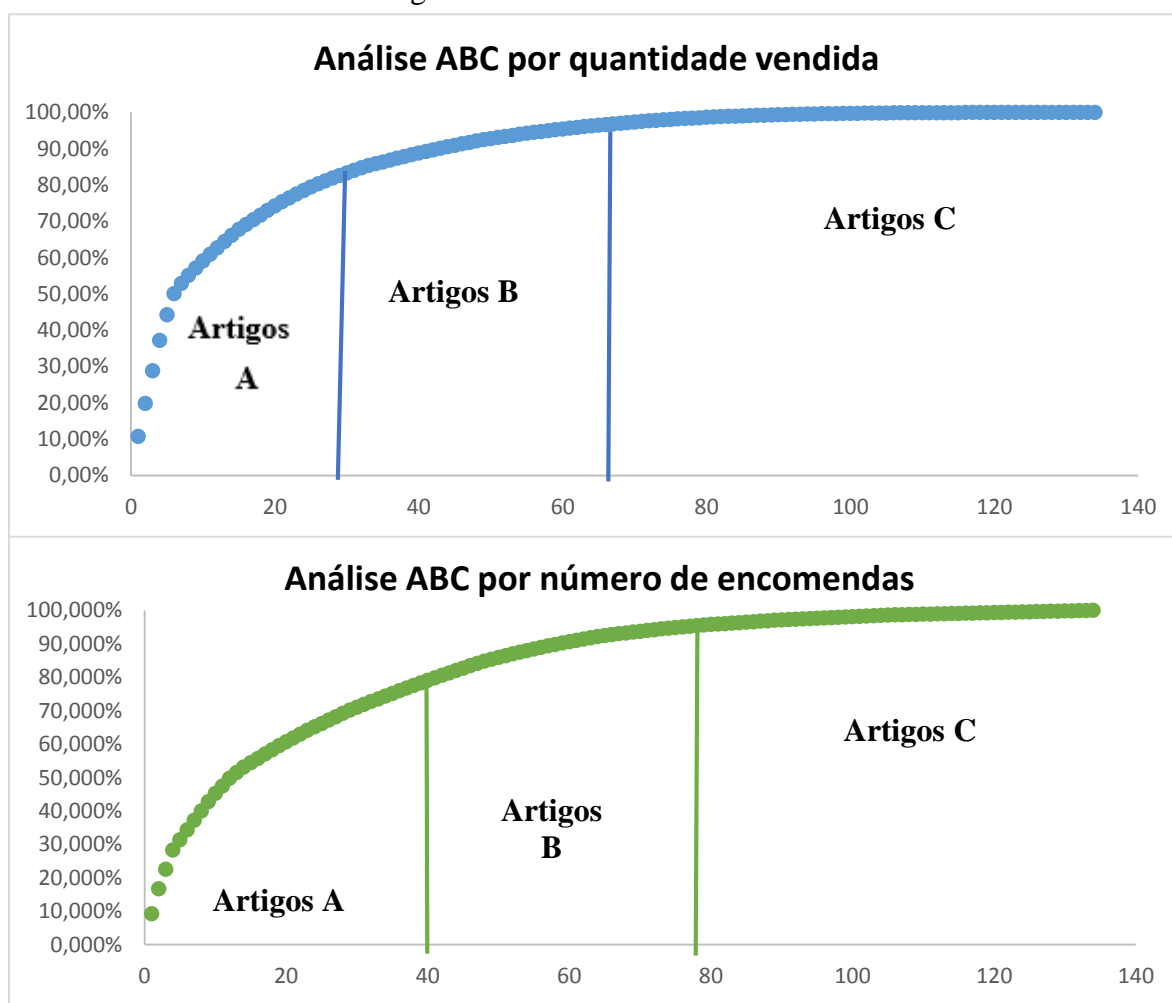


Figura 27: Análise ABC nas duas vertentes

Esta análise acabou por levar a algum confronto de resultados, ou seja, a situações em que a quantidade de determinado artigo tinha elevada contribuição no volume total (artigo A) mas o número de encomendas efetuadas por ano era reduzida ou mesmo pontual (artigo B). Para isso, foi necessário fazer um balanço entre estas duas variáveis e analisar com mais detalhe os artigos da classe A nas duas vertentes. A classificação dos artigos apresenta-se detalhada no anexo C.

Nos artigos em que existia o confronto das duas análises, assumiu-se que os artigos A em termos de quantidade iriam manter esta classificação, independentemente de serem classificados como B em termos de número de encomendas rececionadas. Por sua vez, os artigos classificados como B em termos de quantidade vendida manter-se-iam com esta designação mesmo que em termos de rotatividade indicassem ser artigos A. Por sua vez os confrontos B e C nas duas análises, fariam que os produtos fossem analisados como C.

Para os grupos de artigos A e B foi definido um sistema de revisão contínuo, permitindo efetuar encomenda no momento adequado o que permite um controlo mais eficiente dos níveis de stock.

Os sistemas de revisão contínua permitem um controlo mais eficiente dos níveis de stock dos produtos, uma vez que as encomendas podem ser efetuada na altura mais adequada de modo a evitar ruturas. Os produtos de maior valor, classificados como A, são geralmente controlados por este tipo de revisão. Nos sistemas de revisão contínua é mais comum o conceito de quantidade de encomenda (**Q**) em detrimento do nível de enchimento (**S**), uma vez que neste tipo de revisão se tira que $S=s+Q$. Por sua vez, o sistema de revisão periódica acarreta riscos, maiores quanto maior o período de revisão. Com base em todos os fatores, foi definido um sistema de revisão contínua para o projeto em questão.

4.1.2 Stock de Segurança e Ponto de Encomenda

Após a classificação dos produtos, procedeu-se ao cálculo do stock de segurança para os artigos A e B. Para os produtos C não foi considerado este cálculo, sendo definido que estes eram apenas encomendados a fornecedores aquando o pedido do cliente. É importante referir que para todo este estudo foram utilizados os valores referentes a 2015.

A par desta prévia classificação, foi necessário estabelecer os níveis de serviço pretendidos para cada artigo. Como o propósito passa pela satisfação do pedido do cliente na data pedida, definiu-se o nível de serviço de 95% (variável normal padronizada $Z=1,645$) para os grupos de artigos.

Determinando o desvio padrão da procura e tendo em conta o nível de serviço definido, calculou-se o valor do stock de segurança. Sendo 10 dias o *lead-time* de reposição dos fornecedores e tendo em conta a procura diária de cada artigo e o seu stock de segurança, obteve-se o ponto de encomenda para cada artigo.

Na tabela 9 está presente o valor obtido do stock de segurança e ponto de encomenda, em milhares, para alguns dos artigos A. A lista completa de artigos A e B com a informação completa segue no anexo D.

Tabela 9: Valores arredondados por excesso o Stock de Segurança e Ponto de Encomenda para alguns artigos A

Descrição do Artigo	Stock de Segurança (milheiros)	Ponto de Encomenda (milheiros)
44X24 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	74	333
38X24 Aglomerada Chanf CL2000 Marc. Trat.	334	553
44X23 Aglomerado Chanf Advantec Marc Trat	59	261
45X24 6° Colmatado Chanf. Rosado Marc Trat	53	222
45X24 6° Colmatado Rosado Marc e Trat	39	178
38X24 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	176	245
45X24 3°/4° Light Marc e Trat	21	74
39X23,5 Twin Top C Cerveja Marc. e Trat.	110	158
45X24 2°/3° CL2000 C Marc e Trat	26	72
45X24 3° Light Marc e Trat	94	138
45X24 4°/5° Acquamark Marc e Trat	39	82
45X24 3° Acquamark Marc e Trat	46	89
45X24 3°/4° Acquamark Marc e Trat	29	69
45X24 4° Acquamark Marc e Trat	29	68

4.1.3 Quantidade Económica de Wilson

No cálculo da quantidade de encomenda para os artigos A e B foram considerados os seguintes custos:

Custo encomenda: estimados em 5€

Custo de posse: avaliados com base nos custos de matéria-prima considerando a taxa de 8,19%;

Na tabela 10, estão presentes valores obtidos desta quantidade para alguns artigos A com a consideração do número de rolhas por palete.

Tabela 10: Quantidade Económica de Wilson para alguns artigos A

Descrição do Artigo	Custo da matéria-prima	Custo de posse	Quantidade Económica de Wilson (milheiros)
44X24 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	33,9	2,77641	90
38X24 Aglomerada Chanf CL2000 Marc. Trat.	16,8	1,37592	210
44X23 Aglomerado Chanf Advantec Marc e Trat	20,4	1,67076	180
45X24 6° Colmatado Chanf. Rosado Marc e Trat	14,6	1,19574	240
45X24 6° Colmatado Rosado Marc e Trat	14,6	1,19574	240
38X24 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	29,8	2,44062	105
45X24 3°/4° Light Marc e Trat	44	3,6036	80
39X23,5 Twin Top C Cerveja Marc. e Trat.	39,8	3,25962	105
45X24 2°/3° CL2000 C Marc e Trat	65	5,3235	80
45X24 3° Light Marc e Trat	48	3,9312	80
45X24 4°/5° Acquamark Marc e Trat	28,5	2,33415	160
45X24 3° Acquamark Marc e Trat	48,3	3,95577	80
45X24 3°/4° Acquamark Marc e Trat	48,3	3,95577	80
45X24 4° Acquamark Marc e Trat	40,8	3,34152	80

O desenvolvimento deste processo de cálculo da quantidade a encomendar encontra-se em fase de estudo, verificando se esta será a melhor estratégia de cálculo da quantidade. A razão prende-se pelo facto de a quantidade de encomenda ser baixa, ou seja, a que minimiza os custos. Em condições constantes, seria a solução ideal. No entanto, são considerados custos de transporte que sofrem variabilidade conforme a quantidade pedida. Em análise estão outras possíveis estratégias de modo a poder determinar qual a mais eficiente.

Com base nos cálculos previamente efetuados, procedeu-se à criação de uma base de dados de stocks gerida pela direção industrial e atualizada diariamente. Na tabela 11 estão presentes alguns exemplos presentes nessa base de dados. No final do ano 2015, após a realização do inventário, foi possível ter informação sobre os artigos e respetivas quantidades existentes na PTK, identificadas na tabela como “Stock Inicial”. De seguida, com base na constante atualização de dados relativos à compra de rolhas para personalizar efetuadas a outras unidades e nas encomendas rececionadas pelos clientes, “Entradas” e “Saídas” respetivamente, foi possível efetuar o balanço das existências em armazém. Esse balanço foi efetuado com recurso ao somatório do stock inicial e as entradas seguida da dedução das saídas. No caso de esse balanço ser inferior ao Ponto de Encomenda (PE), é dada a indicação que é necessário proceder à encomenda de mercadoria. Caso a encomenda já tenha sido efetuada será assinalada na coluna “Encomenda efetuada?” para que se possa ter o registo que permitirá ter uma visão mais alargada do que se encontra a aguardar receção de encomenda.

Tabela 11: Gestão de stocks

Descrição	PE	Stock inicial	Entradas	Saídas	Balanço	Encomenda?	Encomenda efetuada?
NEUT 44X24	333	70,5	85	10	145,5	ENCOMENDAR	<input type="checkbox"/>
RL 44X23 ADVANTEC	261	0	190	20	170	ENCOMENDAR	<input type="checkbox"/>
45X24 6 COLM	222	80	255	32,1	302,9		<input type="checkbox"/>
45X24 6 COLM	178	255	85	33,34	306,66		<input type="checkbox"/>
NEUT 38X24	245	50	200	1	249		<input type="checkbox"/>
45X24 3 ACQUAMARK	89	85	85	15	155		<input type="checkbox"/>
45X24 4 ACQUAMARK	68	28	85	10	103		<input type="checkbox"/>

De acordo com o stock inicial, resultante do inventário no final de 2015, é possível prever a diminuição de stock em 15%, que corresponde aos artigos classificados como C mantidos, até à data em stock.

4.1.4 Sistema de Sinalização

De modo a solucionar um dos problemas relativos à ausência de comunicação visual entre os setores da marcação e tratamento optou-se por um sistema de sinalização. Uma vez que o operador do tratamento tinha de garantir 24 horas de estabilização das rolhas marcadas a tinta, antes de proceder ao seu tratamento optou-se pela utilização de cartões, simples e coloridos, que referiam o dia da semana em que foi feita a marcação da rolha. O operador da marcação, à medida que personalizava as rolhas, colocava-as na zona de estabilização e identificava, com o cartão, o dia da semana em que fez a marcação. Na figura 28 estão presentes os cartões utilizados pelo operador da marcação.



Figura 28: Cartões utilizados pelo operador da marcação

Nas situações em que as rolhas são marcadas no mesmo dia, a prioridade dada ao tratamento é com base na proximidade da data de expedição da encomenda. Simultaneamente, foi adotada uma solução para resolver questão da ausência de visibilidade da nota de encomenda por parte do colaborador do tratamento.

Adotando os registos do operador da marcação, que passaram a ser efetuados em suporte digital (figura 31), criou-se uma folha de encomenda mais intuitiva capaz de caracterizar a encomenda. O operador da marcação, após a personalização e com base na nota de encomenda apresentada por parte da direção industrial, insere a ordem de fabrico que caracteriza essa encomenda. De seguida, vários campos são preenchidos automaticamente (calibre, produto, lavação e FSC), dado que este registo é alimentado pelas “Entradas” da base de dados definida anteriormente. O operador seleciona em que máquina ocorreu a personalização do corpo e faz a mesma seleção se o pedido de personalização também contemplava a marcação dos topos. O operador insere a quantidade total a marcar dessa encomenda. Se por algum motivo a encomenda não puder ser personalizada toda na mesma data e ser necessário por exemplo dois dias, o operador realiza dois registos diferentes diferenciando em cada data a “Quantidade Marcada”. Ocorrendo no mesmo dia a marcação, a “Quantidade” e a “Quantidade Marcada” tem o mesmo valor. Por fim, o operador após verificar se a marcação efetuada está em conformidade com as especificações, o operador escolhe a opção “C” no “Ponto de Controlo” que dá a indicação de encomenda conforme. Posteriormente, guarda o registo e seleciona a opção “Folha de Encomenda”.

Registo de Produção: Marcação	
OF	1522080
Ofconsumo	130002
Classe	2º
Máquina	1
Máquina Topos	1
Quantidade	9
Quantidade Marcada	9
Data	15/12/2015
Código Artigo	0480503004011
Calibre	45X24
Produto	Natural
Lavagem	Nova 101
FSC	
Ponto de Controlo	C

Novo Registo Guardar Folha de Encomenda

Figura 29: Template de inserção de dados

Após seleção dessa opção, o menu que surge remete à inserção da ordem de fabrico (OF) da encomenda. Relativamente ao exemplo anterior, ao inserir 1522080, os diferentes campos são preenchidos. De seguida o operador emite a impressão da folha, igual ao da figura 30, que caracteriza a encomenda, mencionando os requisitos necessários aos o tratamento e a embalagem.

PORTOCORK	
OF	1522080
Encom/Linha	2258852 1
Calibre/Classe	45X24 2°
Família	Natural
Acab/Lavação	S/ Acabamento Nova 101
Quantidade	9ML
Cliente	SAS PORTOCORK FRANCE
Marcação	Marcação Tinta
Tratamento	SWR
Data Expedição	07/01/2016

Observações:		
Preço CIF		
Embalamento Standard		
Qtd/Saco	1000	Rolhas
Caixa	PTK C/Pega	
Paleta	Amorim	
Embalamento Expedição		
Qtd/Caixa	5000	Rolhas
Caixas/Paleta	12	Caixas
Sacos/Caixa	5	Sacos

Figura 30: Folha de Encomenda

Esta folha passou a substituir a nota de encomenda que era colocada em cima dos cestos. Ou seja o operador para além de utilizar o cartão para mencionar o dia em que foi feita a marcação também coloca a folha de encomenda. Na figura 31 está retrata a situação.



Figura 31: Encomenda devidamente identificada

Esta folha de encomenda acompanha a mesma até ao momento da embalagem pronta para expedição.

4.1.5 Aplicação da ferramenta 5S e Gestão Visual

De modo a consertar o estado desgastado de todo o pavimento, contrataram-se os serviços prestados por uma empresa externa que se responsabilizou pela pintura do local. Simultaneamente foram assinalados os locais definidos para posicionar os cestos necessários para a execução da tarefa, como por exemplo, os cestos responsáveis por rececionar as rolhas após a personalização na respetiva máquina. O *layout* que retrata esta situação está presente na figura 32.



Figura 32: Layout na zona da execução da marcação;

Relativamente à zona de stock de estabilização, foram feitas marcações no chão de modo a facilitar a disposição das encomendas. Por sua vez, também foi criada uma zona reservada para os cestos vazios a aguardar utilização. Na figura 33 está presente esta situação.



Figura 33: Zona de stock de estabilização

No que diz respeito à triagem, arrumação e limpeza, o setor da marcação já primava por ter em atenção estas três etapas. Relativamente à normalização, no que se refere à identificação de material e locais, o setor já tinha essa consideração em prática. A disciplina em relação às boas práticas de trabalho encontrava-se incutida no colaborador deste setor que tinha uma preocupação constante com a correta organização do posto de trabalho.

4.2. Lavação

Os problemas mais evidentes na lavação prendiam-se com a falta de organização do setor e limpeza da área de trabalho. Para além do impacto negativo em termos visuais, verificava-se uma gestão pouco eficiente do espaço e dos recursos disponíveis. Gradualmente, procedeu-se à aplicação das ferramentas 5S e Gestão Visual em todo o setor.

Com o intuito de reformular algumas áreas do *layout*, definindo de forma explícita as zonas de alocação de objetos específicos, foi feito um estudo da capacidade produtiva do setor.

A capacidade de processamento de cada uma das máquinas, presente na tabela 12, está diretamente relacionada com o calibre das rolhas a processar:

Tabela 12: Relação entre os calibres das rolhas e a capacidade da máquina

	Máquina 1			Máquina 2			Máquina 3		
Calibre	45x24	49x24	54x24	45x24	49x24	54x24	45x24	49x24	54x24
Nºrolhas/lavação	50000	45000	40000	50000	45000	40000	90000	85000	80000

Em termos médios, por dia cada máquina pode executar aproximadamente o seguinte número de lavagens:

Tabela 13: Número de lavagens realizadas por dia

Máquina	Número de lavagens
1	Entre 3 a 4
2	3
3	3

Com base na informação recolhida, em média cerca de 650.000 rolhas, por dia, são processadas na lavação.

Um dos pontos de ação do plano de implementação para 2016, passa pela substituição de sacos vindos do Sistema de Verificação de Estanquidade, por carros, semelhantes aos que rececionam as rolhas à saída da lavação. Todo o processo passará a ser feito com recurso a carros em detrimento dos sacos. Consequentemente, o projeto foi elaborado tendo em conta este fator.

De acordo com o calibre, a capacidade dos carros é apresentada na tabela 14.

Tabela 14: Capacidade dos carros

Calibre	Número de rolhas/carro
45x24	25000
49x24	22000
54x24	18000

Uma vez que são processadas cerca de 650.000 rolhas, e dado que os calibres mais comuns são 45x24 e 49x24, estipulou-se que cerca de 30 carros acabariam por aguardar entrada na lavação.

Com base na informação recolhida, foi feita a planificação do *layout* da lavação com recurso ao *Sketchup*. O *layout* está presente na figura 34.

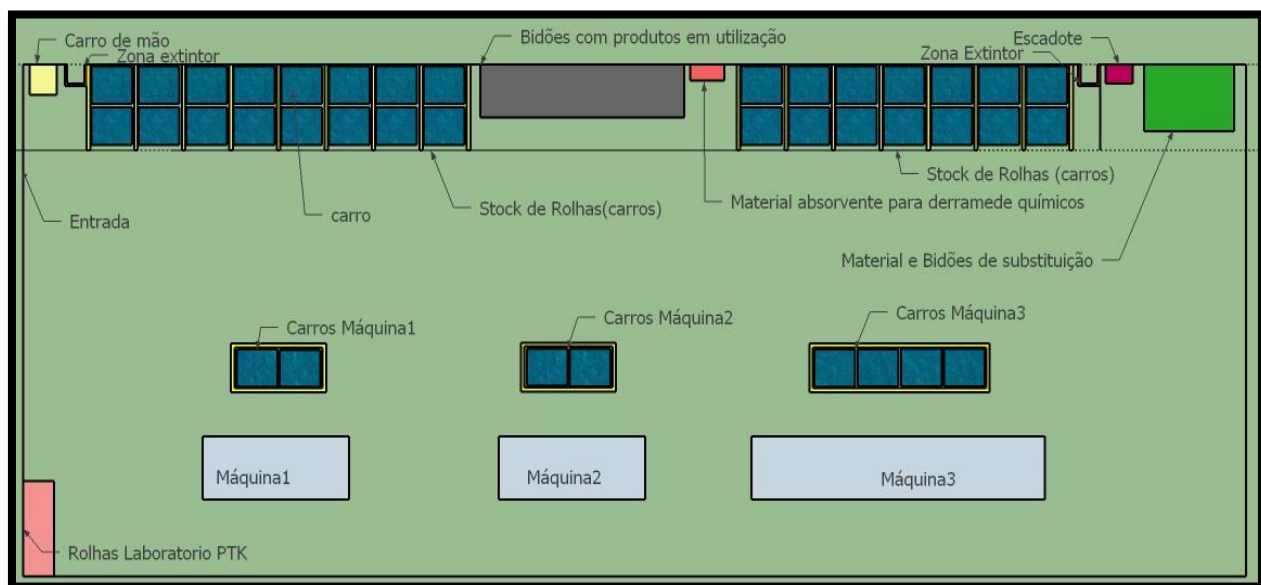


Figura 34:Layout de apoio às marcações na lavação

Para proceder à marcação de áreas confinadas ao depósito das rolhas escolheu-se a cor amarela. Para as zonas com extintor optou-se por um zebreado amarelo e preto. De modo a que não existisse nenhum tipo de falhas, subcontratou-se os serviços de uma empresa externa para proceder à tarefa da pintura.

Apesar de todo o projeto ter sido elaborado com vista a aplicação de carros e ainda só se verificar a movimentação de rolhas do Sistema de Verificação de Estanquidade até à Lavagem em sacos, os colaboradores mantinham a disciplina e colocavam os sacos nas áreas definidas (figura 35) com uma placa (figura 36) no primeiro saco de cada fileira a identificar o lote que estava presente.



Figura 35:Disposição dos sacos nas áreas definidas

Para a correta identificação do lote, era mencionado o número de lote, calibre das rolhas e classe. A par dessa informação era colocado o código relativo ao fornecedor e o número de volumes (sacos) que caracterizavam o lote. De modo a acompanhar o processo de controlo do

TCA, o lote pode estar: em controlo (EC), aprovado (AP) ou rejeitado (RJ). De modo a ter um controlo temporal, é assinalado o dia em que o lote é rececionado pela PTK.

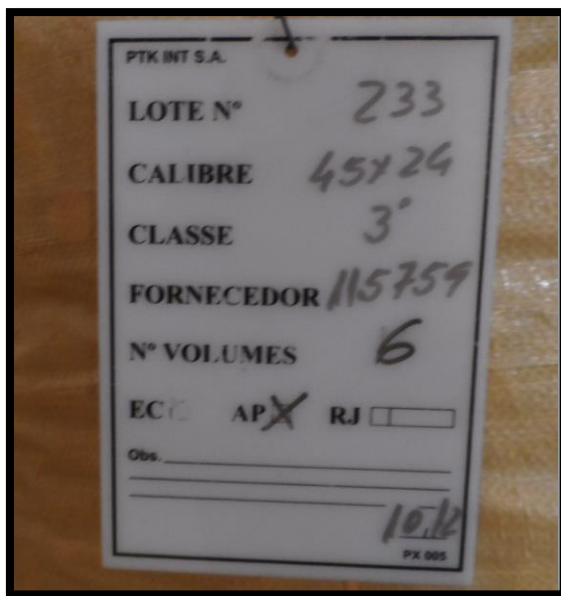


Figura 36: Placa que caracteriza o lote

Após a marcação das áreas, foi sentida a necessidade de identificar cada uma delas de modo a que facilitasse o processo de escolha do lote. Para tal, as 15 áreas disponíveis para alocar stock, foram assinaladas de 1 a 15 com um “B”, a anteceder, representando a designação “Box”. A figura 37 mostra a identificação de cada área.



Figura 37: Identificação de cada área

A definição de cada área com esta nomenclatura, passa pela existência de um quadro, afixado ao setor que tem como função simplificar a localização dos lotes. O colaborador da lavação,

consultando o quadro, pode identificar claramente o produto em cada *box*, evitando percorrer os locais todos para perceber a identificação dos lotes pela placa. Assim, a identificação com recurso a placa mantém-se mas, de modo geral, o quadro permite ter uma visão mais abrangente do que está presente na zona de stock. Dado que o quadro ainda não está afixado, por motivos externos à PTK, recorreu-se ao *template* que dará origem a esse mesmo quadro, presente na figura 38.



Registo Lavação



	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15
NºLote															
Calibre															
Classe															

Figura 38: *Template* para registo no setor da lavação

Em frente a cada máquina, foram definidas áreas específicas onde os carros aguardavam o fim da lavação. Para as máquinas um e dois foram delimitadas áreas capazes de albergar dois carros e na terceira máquina, quatro carros. O dimensionamento do número de carros foi feito em função da capacidade de cada máquina. Na figura 39 está presente a marcação feita em frente à máquina um.



Figura 39: Disposição dos carros a aguardar fim da lavação

De seguida, os carros cheios com rolhas saídas do processo de lavação são colocados nas áreas devidamente delimitadas para este stock, a aguardar entrada na estufa ROSA Evolution, como está presente na figura 40.



Figura 40 Zona de stock de entrada na Estufa Rosa Evolution

Com o intuito de combater os desperdícios de tempo associados ao *picking* de material necessário ao processo da lavação, tudo o que era fundamental foi disposto no setor, devidamente identificado como se verifica na figura 41. Pretende-se, com isto, que o operador não necessite de se deslocar a outros locais da fábrica. Consequentemente, ocorreu uma redução de tempo em cerca de 5% em cada lavação, que representa aproximadamente 90 minutos de poupança de tempo. É um resultado bastante entusiasta que, embora ainda não permita processar mais uma lavação, representa um ganho considerável no processo.

Uma vez que muitos recipientes estavam em mau estado, foram adquiridos novos aos quais se passou a efetuar a limpeza diária.



Figura 41: Material da lavação

Em suma, no setor da lavação, prevê-se que com a implementação do quadro a identificar o lote presente em cada *box*, se diminua o desperdício de tempo associado a este reconhecimento. Simultaneamente, com o tempo ganho com a aplicação das ferramentas 5S e Gestão Visual deseja-se que seja possível melhorar a eficiência de todo o processo.

5. Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros

O presente projeto desenvolvido na PTK visou a implementação de metodologias que possibilitaram alcançar resultados positivos nas diferentes áreas de atuação que se repercutiram por toda a fábrica. A análise cuidada de todo o processo produtivo no terreno foi primordial no desenho de soluções eficazes capazes de suprimirem as necessidades detetadas. Com base em pequenas ações de melhoria, recorrendo aos recursos disponíveis e sem a necessidade de realizar investimentos avultados, foi possível alcançar os objetivos estabelecidos *à priori*.

A mudança cultural que se propõe no programa de melhoria contínua, Cork Mais, implica um período de tempo alargado onde se espera uma posterior análise conscienciosa das metas alcançadas. Embora o fator tempo seja determinante, é visível que o objetivo definido foi atingido: desenvolvimento de variadas ações de melhoria que se repercutiram em resultados positivos, envolvendo toda a organização que permitiram um espírito presente de melhoria contínua.

Relativamente à aplicação da ferramenta 5S no *gemba*, as auditorias 5S admitem um aumento de 15 pontos, percentuais, entre Setembro de 2015 e Dezembro de 2015, no setor da lavação e da marcação (anexo E). De modo a definir zonas apropriadas para cada coisa, foram feitas marcações, verificando-se uma maior organização no posto de trabalho.

No que diz respeito ao setor da lavação, espera-se que no futuro, com a transição das rolhas entre setores feita em carros, e com a presença do quadro a discriminar detalhadamente que lote está em cada *box*, se verifique uma redução de tempo considerável uma vez que a identificação dos lotes ainda não é imediata. A aplicação dos 5S no setor fez com que o tempo associado a cada lavação descesse em média 5%, uma vez que o operador não necessitava de se deslocar fora do seu posto de trabalho para conseguir obter o material desejado. Isto refletiu-se num ganho de cerca de 90 minutos por dia.

Na marcação, a base de dados definida para a gestão de stocks, embora o tempo que decorreu desde a sua implementação seja reduzido, tem-se verificado muito útil no planeamento de encomendas, permitindo ter uma visão geral de todo o panorama relativo a inventário, compras a fornecedores e encomendas propostas por clientes. Espera-se que no futuro, no local de stock de entrada à marcação, o quadro improvisado que é utilizado para identificar a mercadoria em cada *box*, seja de facto definido como ferramenta de gestão visual para facilitar o processo de identificação de material. A alocação de material a cada *box* está em fase de processamento, uma vez que é necessário fazer um balanceamento entre o espaço disponível e os níveis de stock para cada artigo. Prevê-se que a diminuição de stock ronde os 15%, correspondente aos produtos de classe C que se encontravam disponíveis em stock.

Em relação ao sistema de sinalização implementado nos setores de marcação e tratamento tem permitido uma gestão mais eficiente, fazendo com que o operador do tratamento consiga cingir a sua procura a um leque mais reduzido, isto porque tem acesso imediato ao dia em que foi feita a personalização e a data de expedição planeada para a encomenda. Para além disso, contrariamente ao que acontecia até à data em que a nota de encomenda era pousada dentro do cesto, passou a ser colocada na face exterior do mesmo com os requisitos exigidos ao tratamento e embalagem.

Um trabalho futuro, muito pertinente, passa pela aplicação da ferramenta 5S e Gestão Visual no armazém de materiais subsidiários. Este local serve de suporte à atividade dos operadores uma vez que existe uma grande variedade de produtos necessários para o seu quotidiano. Alguns dos materiais encontrados no armazém são essenciais ao processo produtivo (caixas de cartão para embalar, paletes de plástico e madeiras, sacos de ráfia). No entanto, existem também muitos monos (azulejos partidos, armários artigos), que já não tem qualquer utilidade para a fábrica ou se apresentam danificados sem hipótese de reutilização. Os próprios colaboradores

acabam por utilizar o armazém para depósito de qualquer tipo de material, sem lugar previamente definido e sem qualquer tipo de identificação.

A implementação de metodologias *Lean* na PTK criou um impacto bastante benéfico na empresa, permitindo aos próprios colaboradores analisarem de forma mais dinâmica os problemas do dia-a-dia. A aposta na envolvimento de todos na busca por uma melhoria que deve ser feita de forma continuada revelou-se uma tarefa bastante desafiante mas, mais que isso, muito gratificante.

Referências

- Arnold, J.R., Champan, Stephen e Clive, Lloyd. 2007, “Introduction to Materials Management”, Pearson, New Jersey.
- Coelho, Helena. 2015, *Como gerir empresas a golpes de 'kaizen'*, Económico, 23 de Outubro. http://economico.sapo.pt/noticias/como-gerir-empresas-a-golpes-de-kaizen_232489.html (acedido em 22 de Dezembro de 2015)
- Coimbra, Euclides A. *Kaizen in Logistics and Supply Chains*. McGraw-Hill Professional, 2013.
- Corticeira Amorim. *A verticalização do negócio como unidade de sucesso*. 2014. <http://www.amorim.com/unidades-de-negocio/introducao/> (acedido em 13 de Outubro de 2015).
- Corticeira Amorim. *Gestão Global e Integrada*. 2015. <http://www.amorim.com/unidades-de-negocio/materias-primas/> (acedido a 12 de Outubro de 2015)
- Corticeira Amorim. *Para um produto singular, uma empresa com saber*. 2015. <http://www.amorimcork.com/amorim-irmaos-cork-stoppers-business-unit/> (acedido em 17 de Outubro de 2015).
- Corticeira Amorim. “Relatório e Contas.” 2013.
- Corticeira Amorim. *Responsabilidade pelo produto, pelas pessoas e pela natureza*. 2015. <http://www.amorimcork.com/pt/products/certification/> (acedido em 18 de Outubro de 2015)
- Corticeira Amorim *Uma liderança sustentável*. 2015. <http://www.amorim.com/lideranca-global/sustentabilidade/> (acedido a 12 de Outubro de 2015)
- Dennis, Pascal. *Lean Production Simplified*. Productivity Press, 2007.
- Duarte, Manuel Pereira Lopes e Carlos Vaz de Carvalho. 2013. *Serious games for Lean manufacturing: the 5S game*. IEEE REVISTA IBEROAMERICANA DE TECNOLOGIAS DEL APRENDIZAJE, VOL. 8, NO. 4.
- Gonçalves, José Fernando. 2000. “Gestão de Aprovisionamentos”. Porto: Publindustria, Edições Técnicas
- Imai, Masaaki. *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-cost Approach to Management*. McGraw-Hill, 1997.
- Kaizen Institute. *Melhoria das Equipas Naturais (Kaizen Diário)*. 2013. [http://pt.kaizen.com/consulting/melhoria-das-equipas-naturais-\(kaizen-diario\).html](http://pt.kaizen.com/consulting/melhoria-das-equipas-naturais-(kaizen-diario).html) (acedido em 17 de Novembro de 2015)
- Pinto, João Paulo. 2008. *Lean Thinking: Introdução ao pensamento magro*. http://molar.crb.ucp.pt/cursos/2%C2%BA%20Ciclo%20-%20Mestrados/Gest%C3%A3o/2009-11/QTGO_0911/Artigos/Pensamento%20magro/Introdu%C3%A7%C3%A3o%20ao%20pensamento%20magro.pdf (acedido em 18 de Novembro de 2015).
- Sequeira, João M. Bilstein M. L. 1994, *Gestão dos aprovisionamentos*, IAPMEI, Lisboa.
- Womack, James e Daniel Jones. 2004, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. 2, Revised ed.: SIMON & SCHUSTER.

ANEXO A: Produtos da Amorim & Irmãos S.G.P.S. S.A.

Tipo de Rolha	Caraterísticas	Aparência
Natural	<ul style="list-style-type: none"> A mais conceituada das rolhas. Produto 100% natural que é extraído de um único traço de cortiça; 	
Acquamark	<ul style="list-style-type: none"> Rolha natural com revestimento de base aquosa; 	
Helix	<ul style="list-style-type: none"> Solução inovadora que permite a abertura da garrafa sem utilização de saca-rolhas; 	
Top Series	<ul style="list-style-type: none"> Rolha de cortiça natural com cápsula de madeira ou plástico, que permite ao cliente diferenciar ao máximo o seu produto; 	
Spark	<ul style="list-style-type: none"> Corpo constituído por granulado de cortiça; Dois discos de cortiça natural na extremidade em contacto com a bebida; 	
Twin Top	<ul style="list-style-type: none"> Rolha técnica, constituída por corpo aglomerado e dois discos de cortiça natural (um em cada topo); 	
Neutrocork	<ul style="list-style-type: none"> Rolha resultante de uma composição de micro grânulos de cortiça; 	
Advantec	<ul style="list-style-type: none"> Rolha técnica inovadora, alvo de elevado controlo e tratamento 	
Advantec Colours	<ul style="list-style-type: none"> Rolha técnica inovadora que permite a combinação da entre a rolha e os restantes elementos decorativos do produto; 	
Aglomerada	<ul style="list-style-type: none"> Rolha constituída por um corpo aglomerado de cortiça e produtos aglomerantes; 	

ANEXO B: Atividades das unidades Industriais da Amorim & Irmãos, S.G.P.S., S.A.

Unidade Industrial	Atividade
AI-Lamas	Produção de rolhas de cortiça naturais, colmatadas e <i>Acquamark</i> .
De Sousa	Produção de rolhas do tipo <i>Neutrocork</i> e <i>Helix</i>
Portocork	Marcação, tratamento e embalagem de rolhas naturais, colmatadas, aglomeradas, <i>Twin Top</i> , <i>Neutrocork</i> , <i>Acquamark</i> e <i>Advantec</i> .
Vasconcelos & Lyncke	Acabamento de rolhas de Cortiça Natural, <i>Acquamark</i> , Colmatadas, <i>Advantec</i> , Aglomeradas, <i>Neutrocork</i> e <i>Twin Top</i>
Equipar	Produção de rolhas <i>Twin Top</i> , <i>Advantec</i> , <i>Advantec Colors</i> , e Aglomeradas
Champercork	Produção de rolhas de champanhe (<i>Spark</i>)
Top Series	Produção de rolhas capsuladas (<i>top series</i>);
Amorim Distribuição	Acabamento de rolhas de Cortiça Natural, <i>Acquamark</i> , Colmatadas, <i>Advantec Colors</i> , <i>Helix</i> , <i>Advantec</i> , Aglomeradas, <i>Neutrocork</i> e <i>Twin Top</i>

ANEXO C:Análise ABC.

Descrição Artigo	% acumulada Quantidade	Classificação Quantidade	Classificação Encomendas
44X24 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	10,79%	A	A
38X24 Aglomerada Chanf CL2000 Marc. Trat.	19,89%	A	A
40X27 Agl. RCT Rosa Chanf S/ Lavar Marc e Trat	28,85%	A	A
44X23 Aglomerado Chanf Advantec Marc e Trat	37,27%	A	A
45X24 6º Colmatado Chanf. Rosado Marc e Trat	44,29%	A	A
45X24 6º Colmatado Rosado Marc e Trat	50,07%	A	A
38X24 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	52,95%	A	A
45X24 3º/4º Light Marc e Trat	55,15%	A	A
39X23,5 Twin Top C Cerveja Marc. e Trat.	57,15%	A	B
45X24 2º/3º CL2000 C Marc e Trat	59,09%	A	A
45X24 3º Light Marc e Trat	60,92%	A	A
45X24 4º/5º Acquamark Marc e Trat	62,72%	A	B
45X24 3º Acquamark Marc e Trat	64,51%	A	A
45X24 3º/4º Acquamark Marc e Trat	66,18%	A	A
45X24 4º Acquamark Marc e Trat	67,81%	A	A
44X23,5 Twin Top B Cerveja Marc e Trat	69,18%	A	A
49X24 Sup/1º Nova 101 Marc e Trat	70,47%	A	A
44X24 Aglomerado Chanf Cerveja Marc e Trat	71,75%	A	B
44X23,5 Twin Top AA Cerveja Marc e Trat	73,02%	A	B
49X24 5º Colmatado Branco Marc e Trat	74,24%	A	A
45X24 5º Acquamark Marc e Trat	75,43%	A	A
45X24 5º Colmatado Branco Marc e Trat	76,51%	A	B
45X24 1º Light Marc e Trat	77,51%	A	A
44X23,5 Twin Top B TT creme Marc e Trat	78,51%	A	B
45X24 2º CL2000 C Marc e Trat	79,44%	A	A
45X24 4º FSC Acquamark Marc e Trat	80,37%	A	A
49X24 2º Light Marc e Trat	81,16%	A	A
49X24 3º Light Marc e Trat	81,92%	A	A
49X24 3º Acquamark Marc e Trat	82,67%	A	A

38X24 Aglomerado RCT Chanf CL2000 Marc e Trat	83,38%	B	C
49X24 5º Acquamark Marc e Trat	84,07%	B	B
49X24 1º Nova 101 Marc e Trat	84,73%	B	A
38X23 Aglomerado Chanf Advantec Marc e Trat	85,35%	B	C
44X23 Aglomerada Chanf Cerveja Marc e Trat	85,88%	B	B
45X24 2º/3º Light Marc e Trat	86,38%	B	A
45X24 1º/2º Light Marc e Trat	86,88%	B	A
45X24 1º/2º CL2000 C Marc e Trat	87,37%	B	A
49X24 2º Nova 101 Marc. Trat.	87,86%	B	A
45X24 1º/2º Nova 101 Marc e Trat	88,35%	B	A
49X24 1º/2º Light Marc e Trat	88,81%	B	A
44X23,5 Twin Top A Cerveja Marc e Trat	89,26%	B	B
49X24 3º CL2000 C Marc e Trat	89,69%	B	A
47X24 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	90,13%	B	A
49X24 4º Acquamark Marc e Trat	90,56%	B	B
39X23,5 Twin Top C S/ Lavar Marc e Trat	90,97%	B	C
44X24 Tcork Premium Chanf Cerveja Marc e Trat	91,36%	B	A
44X23,5 Twin Top C Cerveja Marc e Trat	91,75%	B	A
45X24 3º/4º CL2000 C Marc e Trat	92,13%	B	B
49X24 1º/2º Nova 101 Marc e Trat	92,47%	B	A
45X24 2º FSC Light Marc e Trat	92,80%	B	A
49X24 3º/4º Acquamark Marc e Trat	93,11%	B	B
44X24 Tcork Chanf Clean 0 Marc e Trat	93,40%	B	B
49X24 2º/3º Light Marc e Trat	93,69%	B	A
49X24 2º CL2000 C Marc e Trat	93,97%	B	A
49X24 3º Colmatado Branco Marc e Trat	94,25%	B	C
49X24 Extra Nova 101 Marc e Trat	94,50%	B	B
39X23,5 Twin Top BC Cerveja Marc. e Trat.	94,74%	B	C
45X24 Sup Light Marc e Trat	94,98%	B	C
49X24 2º/3º CL2000 C Marc e Trat	95,21%	B	B
45X24 1º Nova 101 Marc e Trat	95,43%	B	A
44X23,5 Twin Top AB Cerveja Marc e Trat	95,65%	B	B
44X24 Tcork 2 Chanfre 1,5 mm Cerveja Marc e Trat	95,86%	B	C
45X24 2º Light Marc e Trat	96,08%	B	A
45X24 1º CL2000 C Marc e Trat	96,29%	B	A
38X23 Aglomerada Chanf CL2000 Marc. e Trat.	96,49%	B	B

38X23 Aglomerada Chanf. Cerveja Marc. e Trat.	96,68%	B	B
38X26 Aglomerado RCT Chanf CL2000 Marc e Trat	96,86%	B	C
49X24 6º Colm. Chanf. Rosado Marc e Trat	97,03%	C	B
45X24 Sup/1º CL2000 C Marc e Trat	97,19%	C	B
49X24 1º/2º CL2000 C Marc e Trat	97,36%	C	B
45X24 Sup/1º Nova 101 Marc e Trat	97,52%	C	B
45X24 3º CL2000 C Marc e Trat	97,68%	C	B
44X23,5 C TT creme Marc e Trat	97,84%	C	B
49X24 Extra Light Marc e Trat	97,97%	C	C
49X24 1ºLight Marc e Trat	98,09%	C	B
38X24 6º Colmat. Chanf Rosado Marc e Trat	98,21%	C	B
49X24 Sup Nova 101 Marc e Trat	98,32%	C	B
38X24 4º FSC Acquamark Marc e Trat	98,43%	C	B
47X24 Tcork Premium Chanf Cerveja Marc e Trat	98,54%	C	C
45X24 6º Colmatado Branco Marc e Trat	98,64%	C	B
45X24 Sup Nova 101 Marc e Trat	98,73%	C	B
49X24 Sup FSC Light Marc e Trat	98,82%	C	C
45X24 6º Colmatado Chanf Branco Marc e Trat	98,90%	C	B
38X24 4º/5º Colmatado Branco Marc e Trat	98,98%	C	C
45X24 4º Colmatado Branco Marc e Trat	99,04%	C	C
45X24 Extra Nova 101 Marc e Trat	99,11%	C	B
45X24 2º Nova 101 Marc e Trat	99,17%	C	B
#N/D	99,23%	C	C
44X23,5 Twin Top BC Cerveja Marc.Trat.	99,29%	C	B
45X25 Sup Nova 101 Marc e Trat	99,34%	C	C
49X24 Sup Light Marc e Trat	99,40%	C	C
45X24 Flor Nova 101 Marc e Trat	99,44%	C	C
54X24 Extra Nova 101 Marc e Trat	99,49%	C	C
49X25 Extra Nova 101 Marc e Trat	99,54%	C	B
45X24 3º Colmatado Branco Marc e Trat	99,58%	C	C
38X24 4º Acquamark Marc e Trat	99,62%	C	C
45X24 Extra/Sup CL2000 C Marc e Trat	99,65%	C	C
45X24 1º/2º Clean 0 Marc e Trat	99,68%	C	C
38X21 Aglomerado Chanf CL2000 Marc e Trat	99,71%	C	C
44X24 Tcork Chanf CL2000 Marc e Trat	99,74%	C	C

49X24 5º Colm. Chanf. Rosado Marc e Trat	99,77%	C	C
54X24 Sup Nova 101 Marc e Trat	99,79%	C	C
38X24 2º/3º CL2000 C Marc e Trat	99,82%	C	C
45X24 Sup/1º Clean 0 Marc e Trat	99,84%	C	C
45X24 4º/5º Colmatado Branco Marc e Trat	99,85%	C	C
45X25 1º Nova 101 Marc e Trat	99,87%	C	C
49X24 1º CL2000 C Marc e Trat	99,89%	C	C
45X24 Sup CL2000 C Marc e Trat	99,90%	C	C
40X25 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	99,91%	C	C
44X24 Tcork FSC Chanf Cerveja Marc e Trat	99,92%	C	C
49X26 Sup Nova 101 Marc e Trat	99,93%	C	B
54X24 2º Light Marc e Trat	99,94%	C	C
45X24 2º Aquamark Marc e Trat	99,94%	C	C
49X25 2º Nova 101 Marc e Trat	99,95%	C	C
45X24 Sup FSC Clean 0 Marc e Trat	99,96%	C	C
45X24 Extra/Sup FSC Clean 0 Marc e Trat	99,96%	C	C
49X24 Sup CL2000 C Marc e Trat	99,97%	C	C
#N/D	99,97%	C	C
45X24 Sup/1º Light Marc e Trat	99,97%	C	C
39X23,5 Twin Top B Cerveja Marc. e Trat.	99,98%	C	C
49X24 Sup/1º Nova 102 Marc e Trat	99,98%	C	C
45X24 Extra/Sup Clean 0 Marc e Trat	99,99%	C	C
49X26 Flor Nova 101 Marc e Trat	99,99%	C	B
49X24 Flor/Extra Nova 101 Marc e Trat	99,99%	C	C
49X24 1º/2º Clean 0 Marc e Trat	100,00%	C	C
45X25 Flor Nova 101 Marc e Trat	100,00%	C	C
38X24 1º Light Marc e Trat	100,00%	C	C
45X24 Extra Light Marc e Trat	100,00%	C	C
49X24 Extra Clean 0 Marc e Trat	100,00%	C	C
54X32 Extra/1º Light Marc e Trat	100,00%	C	B
54X36 Extra/1º Light Marc e Trat	100,00%	C	C
54X24 Flor Nova 101 Marc e Trat	100,00%	C	C
54X30 Extra/1º Light Marc e Trat	100,00%	C	C
54X34 Extra/1º Light Marc e Trat	100,00%	C	C

ANEXO D: Stock de Segurança e Ponto de Encomenda para Artigos A e B

Descrição Artigo	Stock de Segurança	Stock de Segurança (arredondamento por excesso)	Ponto de Encomenda	Ponto de Encomenda (arredondamento por excesso)
44X24 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	73,31	74	332,80	333
38X24 Aglomerada Chanf CL2000 Marc. Trat.	333,55	334	552,42	553
40X27 Agl. RCT Rosa Chanf S/ Lavar Marc e Trat	37,55	38	252,97	253
44X23 Aglomerado Chanf Advantec Marc e Trat	58,43	59	260,94	261
45X24 6º Colmatado Chanf. Rosado Marc e Trat	52,38	53	221,12	222
45X24 6º Colmatado Rosado Marc e Trat	38,48	39	177,52	178
38X24 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	175,31	176	244,63	245
45X24 3º/4º Light Marc e Trat	20,97	21	73,74	74
39X23,5 Twin Top C Cerveja Marc. e Trat.	109,37	110	157,41	158
45X24 2º/3º CL2000 C Marc e Trat	25,07	26	71,86	72
45X24 3º Light Marc e Trat	93,32	94	137,39	138
45X24 4º/5º Acquamark Marc e Trat	38,73	39	81,96	82
45X24 3º Acquamark Marc e Trat	45,84	46	88,84	89
45X24 3º/4º Acquamark Marc e Trat	28,27	29	68,35	69
45X24 4º Acquamark Marc e Trat	28,16	29	67,46	68
44X23,5 Twin Top B Cerveja Marc e Trat	78,31	79	111,18	112
49X24 Sup/1º Nova 101 Marc e Trat	19,78	20	50,92	51
44X24 Aglomerado Chanf Cerveja Marc e Trat	57,91	58	88,52	89
44X23,5 Twin Top AA Cerveja Marc e Trat	106,17	107	136,74	137
49X24 5º Colmatado Branco Marc e Trat	21,11	22	50,46	51
45X24 5º Acquamark Marc e Trat	34,44	35	63,10	64
45X24 5º Colmatado Branco Marc e Trat	90,25	91	116,19	117
45X24 1º Light Marc e Trat	26,25	27	50,43	51
44X23,5 Twin Top B TT creme Marc e Trat	26,01	27	50,02	51
45X24 2º CL2000 C Marc e Trat	14,16	15	36,56	37
45X24 4º FSC Acquamark Marc e Trat	8,86	9	31,13	32
49X24 2º Light Marc e Trat	41,79	42	60,71	61
49X24 3º Light Marc e Trat	31,34	32	49,81	50
49X24 3º Acquamark Marc e Trat	18,43	19	36,47	37
38X24 Agomerado RCT Chanf CL2000 Marc e Trat	177,11	178	194,12	195
49X24 5º Acquamark Marc e Trat	37,65	38	54,26	55
49X24 1º Nova 101 Marc e Trat	29,25	30	45,10	46
38X23 Aglomerado Chanf Advantec Marc e Trat	132,95	133	147,80	148
44X23 Aglomerada Chanf Cerveja Marc e Trat	109,42	110	122,12	123
45X24 2º/3º Light Marc e Trat	47,14	48	59,28	60
45X24 1º/2º Light Marc e Trat	20,07	21	32,09	33
45X24 1º/2º CL2000 C Marc e Trat	30,23	31	42,06	43
49X24 2º Nova 101 Marc. Trat.	35,73	36	47,52	48
45X24 1º/2º Nova 101 Marc e Trat	21,74	22	33,37	34
49X24 1º/2º Light Marc e Trat	11,79	12	23,02	24

Implementação da Melhoria Contínua numa Indústria de Acabamento de Rolhas

44X23,5 Twin Top A Cerveja Marc e Trat	70,98	71	81,60	82
49X24 3º CL2000 C Marc e Trat	20,02	21	30,51	31
47X24 Tcork Chanf Cerveja Marc e Trat	25,33	26	35,78	36
49X24 4º Acquamark Marc e Trat	19,70	20	30,08	31
39X23,5 Twin Top C S/ Lavar Marc e Trat	0,00	0	9,83	10
44X24 Tcork Premium Chanf Cerveja Marc e Trat	28,16	29	37,64	38
44X23,5 Twin Top C Cerveja Marc e Trat	17,74	18	27,00	27
45X24 3º/4º CL2000 C Marc e Trat	25,00	26	34,13	35
49X24 1º/2º Nova 101 Marc e Trat	16,98	17	25,22	26
45X24 2º FSC Light Marc e Trat	6,10	7	14,18	15
49X24 3º/4º Acquamark Marc e Trat	15,63	16	22,86	23
44X24 Tcork Chanf Clean 0 Marc e Trat	62,24	63	69,35	70
49X24 2º/3º Light Marc e Trat	14,40	15	21,28	22
49X24 2º CL2000 C Marc e Trat	9,58	10	16,33	17
49X24 3º Colmatado Branco Marc e Trat	60,05	61	66,74	67
49X24 Extra Nova 101 Marc e Trat	22,70	23	28,93	29
39X23,5 Twin Top BC Cerveja Marc. e Trat.	150,04	151	155,76	156
45X24 Sup Light Marc e Trat	81,42	82	87,09	88
49X24 2º/3º CL2000 C Marc e Trat	24,05	25	29,61	30
45X24 1º Nova 101 Marc e Trat	13,82	14	19,07	20
44X23,5 Twin Top AB Cerveja Marc e Trat	14,63	15	19,87	20
44X24 Tcork 2 Chanfre 1,5 mm Cerveja Marc e Trat	23,26	24	28,50	29
45X24 2º Light Marc e Trat	11,57	12	16,81	17
45X24 1º CL2000 C Marc e Trat	4,43	5	9,48	10
38X23 Aglomerada Chanf CL2000 Marc. e Trat.	16,12	17	21,01	22
38X23 Aglomerada Chanf. Cerveja Marc. e Trat.	20,15	21	24,51	25

